

JOURNAL

DE PHYSIQUE.

JOURNAL
DE PHYSIQUE,
DE CHIMIE,
D'HISTOIRE NATURELLE
ET DES ARTS,

AVEC DES PLANCHES EN TAILLE-DOUCE;

Par J.-C. DELAMÉTHERIE,

Docteur en Médecine, Professeur-adjoint au Collége de France; des Académies de Dijon, de Mayence; de la Société des Scrutateurs de la nature de Berlin; de celle des Sciences physiques de Lausanne; de l'Académie des Curieux de la nature d'Erlang; de la Société royale de Médecine d'Edimbourg; de celle de Bruxelles; des Sociétés des Sciences de Nancy, Vaucluse, Albi, Mâcon; de l'Académie de Munich.

JUILLET 1808.

TOME LXVII.

A PARIS,

Chez COURCIER, Imprim.-Libraire pour les Mathématiques, quai des Augustins, n° 57.


BRITISH MUSEUM
NATURAL HISTORY

JOURNAL
DE PHYSIQUE,
DE CHIMIE
ET D'HISTOIRE NATURELLE.

JUILLET AN 1808.

RECHERCHES

Sur les moyens de connoître les proportions d'acide et de potasse qui entrent dans la composition du sulfate d'alumine et dans celle du sulfate, du nitrate et du muriate de potasse;

Lues à l'Institut impérial de France, le lundi 4 avril 1808;

Par M. CURAUDAU, Professeur de Chimie applicable aux Arts, et membre de plusieurs Sociétés savantes.

En me livrant aux recherches qui font l'objet de ce Mémoire, je n'ai point prétendu vérifier les expériences des chimistes justement célèbres qui se sont occupés de fixer les quantités d'acide et de base qui entrent dans la composition du sulfate de potasse : seulement j'ai voulu connoître pourquoi les résultats annuels de la fabrique d'alun que j'ai établie à Vaugirard, ne cadroient pas, à beaucoup près, ni avec la quantité d'acide, ni avec celle de potasse que différentes analyses ont indiqué être contenue soit dans le sulfate de potasse, soit dans l'alun. Par exemple, lorsqu'au lieu de 31 parties d'acide, qui est la quantité

désignée comme devant entrer dans la composition de 100 parties d'alun, il en faut au contraire de 43 à 44, et qu'au lieu de 10 parties $\frac{1}{2}$ de potasse, 100 d'alun en exigeoient 15 $\frac{1}{2}$, certainement une telle augmentation dans l'emploi des matières premières dut fixer toute mon attention et m'engager à connoître la cause qui pouvoit établir une aussi grande différence entre l'analyse et les résultats d'une forte fabrication. Je soupçonnai d'abord, que le surplus de l'acide et de la potasse que j'employois, entroit dans la composition du sulfate d'alumine insoluble qui, suivant la remarque que j'en avois faite, se formoit quelquefois. J'inclinai même assez long-temps vers cette opinion, plutôt que de croire que la quantité d'acide et de potasse qui entre dans la composition de l'alun dût être plus considérable qu'elle n'avoit été fixée par différentes analyses et sur l'exactitude desquelles j'avois toujours compté.

Cependant, en admettant l'hypothèse de la formation constante du sulfate d'alumine insoluble, je ne dus pas rester indifférent sur la perte de cette substance; je dus au contraire m'assurer des moyens qui pourroient empêcher l'alun de passer à cet état d'insolubilité. Aussi dès que j'eus acquis la certitude que toute la quantité d'acide et de potasse employée entroit dans la composition de l'alun que je fabriquois, me fut-il démontré que mes premières observations avoient été bien faites.

Mais comme il ne me suffisoit pas d'être seul convaincu de ce qui pouvoit être favorable à mes observations, il me restoit encore à constater, par des expériences directes et surtout faciles à répéter, combien il entre d'acide et de potasse dans la composition de l'alun. Il falloit aussi que je m'assurasse si les quantités d'acide et de base contenues dans le sulfate de potasse s'y trouvoient dans les proportions reconnues. Enfin, pour que mes expériences ne pussent être soupçonnées de la moindre inexactitude, il devint encore nécessaire que je préparasse du sulfate d'alumine très-pur, circonstance qui m'a mis à même d'obtenir ce sulfate très-régulièrement cristallisé, état dans lequel on n'a point encore connu cette substance saline, puisqu'au contraire sa dissolution concentrée ne donne que des cristaux lamelleux, micacés et toujours d'une forme irrégulière. J'ai eu l'honneur de faire voir des cristaux de ce sulfate d'alumine à plusieurs membres de la Classe, et particulièrement à M. Haüy, qui a bien voulu me témoigner l'intérêt qu'il mettroit à réunir à ses précieuses collections un échantillon de ce sulfate.

Dans une Notice que j'aurai l'honneur de communiquer à la Classe, je ferai connoître les propriétés physiques de cette substance saline, ainsi que les moyens et les conditions qui peuvent en favoriser la cristallisation.

Lorsque j'eus à ma disposition une certaine quantité de ce sulfate, il me fut facile de connoître d'une manière rigoureuse les proportions de potasse et d'acide qui entrent dans tous les sels à base de potasse. Je me suis assuré aussi que ce sulfate d'alumine est un réactif très-puissant et très-sûr pour déterminer la quantité de potasse contenue dans les végétaux soit avant, soit après leur incinération. J'ai déjà entrepris sur cet objet plusieurs expériences qui complèteront un autre travail que je me propose d'avoir l'honneur de soumettre à l'examen de la Classe.

Pour revenir à l'analyse, ou plutôt à la synthèse qui fait le sujet de ce Mémoire, voici quelles ont été les expériences que j'ai faites pour déterminer les quantités respectives d'acide et de base qui entrent dans la composition de l'alun et dans celle du sulfate, du nitrate et du muriate de potasse.

Ière Expérience.

Dans 850 grammes de dissolution de sulfate d'alumine à 34°, la température étant à 10 degrés centigrades, je fis dissoudre à chaud 100 grammes de sulfate de potasse. Après le refroidissement de la liqueur, j'en obtins 502 grammes d'alun très-pur. Ayant ensuite soumis à l'évaporation l'eau mère restante, j'en retirai 18 grammes d'alun; enfin une troisième évaporation et cristallisation m'en fournit encore 4 grammes. Le reste de la liqueur ne donnant plus de cristaux, je le mêlai avec 25 grammes de la dissolution de sulfate d'alumine ci-dessus, afin de juger si j'avois obtenu tout l'alun que pouvoient produire 100 grammes de sulfate de potasse. Le mélange n'ayant occasionné qu'un léger précipité d'alun, j'en conclus que la totalité de ce dernier sulfate étoit entré dans la composition des 524 grammes d'alun que j'avois obtenus.

IIe Expérience.

Dans l'hypothèse où le sulfate de potasse contenoit 62 pour 100 de potasse, je saturai 62 grammes de potasse purifiée à l'alcohol avec 48 grammes d'acide sulfurique à 66°; je mêlai ensuite ce sulfate avec 850 grammes de dissolution de sulfate d'alumine

à 34°, et pour le reste de l'opération je me conduisis de la même manière que dans l'expérience précédente.

Mais quelle fut ma surprise, lorsque réunissant tous les produits d'alun obtenus, il ne s'en trouva que 408 grammes au lieu de 524 que m'avoit fournis la première expérience! Les résultats comparatifs de ces deux expériences, et que je variai d'après des quantités alternativement plus ou moins grandes de sulfate de potasse et de sulfate d'alumine, me démontrèrent donc que les proportions de potasse et d'acide contenues dans le sulfate de potasse, étoient bien différentes de celles qu'on avoit fixées jusqu'alors. En effet connoissant ce que 100 grammes de sulfate de potasse donnent d'alun, et combien on en peut obtenir avec une quantité donnée de potasse saturée ensuite d'acide, il me fut facile, en comparant les résultats de ces deux expériences, d'établir par le calcul les proportions respectives d'acide et de base qui entrent dans la composition soit du sulfate de potasse, soit de l'alun.

Par exemple, puisque j'avois obtenu avec 100 grammes de sulfate de potasse 524 grammes d'alun, et qu'au contraire 62 grammes de potasse ne m'en avoient donné que 408, je dus en conclure que la potasse contenue dans 100 parties de sulfate de potasse devoit en faire les $\frac{4}{5}$ du poids; mais réfléchissant, d'une part, que cette quantité de potasse étoit beaucoup plus considérable que celle qu'on admettoit dans le sulfate de potasse, et de l'autre, que l'acide ne pouvoit perdre que les $\frac{2}{3}$ de son poids dans cette combinaison, je dus dès-lors soupçonner que la potasse contribuoit à cette perte dans une proportion quelconque, et chercher, d'après cela, les moyens de déterminer la quantité d'eau qu'elle pouvoit contenir. Aussi fis-je sur cet objet un très-grand nombre d'expériences, et du résultat desquelles j'ai d'autant plus lieu de me féliciter, que la question qu'il s'agissoit de résoudre est des plus importantes, puisqu'aujourd'hui même, tout en convenant que la potasse purifiée à l'alcohol contient de l'eau, on n'est pas encore d'accord sur la quantité; car M. Bertholet, d'après les expériences qu'il a faites tout récemment, y en admet 15 pour 100, tandis que M. Darcet, d'après les siennes, y en a trouvé le double.

J'ai donc cru qu'en faisant connoître le travail que j'avois entrepris sur cet objet, dans d'autres vues il est vrai, le résultat de mes expériences pourroit être, dans la circonstance actuelle, de quelque utilité pour la science.

En effet connoissant par la synthèse les quantités de potasse

et

et d'acide qui entrent dans la composition du sulfate de potasse, et ayant ensuite constaté combien dans cette combinaison la potasse et l'acide perdent respectivement d'eau, il me semble que la question se trouvoit résolue *à priori*. Cependant je dois convenir que quelques difficultés se présentèrent d'abord pour déterminer la quantité d'eau contenue dans la potasse, difficultés qui m'ont mis à même de juger, tout intéressante qu'est l'expérience de M. Bertholet, que de la potasse traitée avec de la limaille de fer n'est pas un moyen assez rigoureux pour être concluant. Mon opinion au contraire étoit comme elle est encore, que les substances propres à déceler l'eau contenue dans la potasse ne doivent pas être oxidables, et que leur action doit seulement se borner à séparer l'eau que la potasse peut contenir.

Parmi les expériences que j'ai faites, voici celle qui me paroît avoir le mieux rempli les conditions que je m'étois imposées.

IIIe Expérience.

20 grammes de potasse préparée dans le laboratoire de M. Vauquelin, ont été exactement mêlés avec 160 grammes de silice très-pure et qui devoit être sèche, puisqu'avant de l'employer on la chauffa pendant deux heures au feu d'une forge. Ce mélange fut introduit avec beaucoup de précaution dans un tube de verre ayant environ 2 centimètres de diamètre. Ce tube, qui avoit une de ses extrémités fermée, pesoit 72 grammes, et avec le mélange il en pesoit 252, un peu fort il est vrai; mais j'attribuai cet excès à l'humidité que la potasse avoit attirée pendant sa porphyrisation. J'introduisis ce tube dans un petit cylindre de tôle, afin d'en prévenir la fusion qu'auroit pu lui faire subir l'action immédiate du feu. Cet appareil fut soumis pendant une heure à l'action d'un feu très-modéré. Le mélange ne sentit pas plutôt l'impression de la chaleur, que tout-à-coup il se dégagea par l'ouverture du tube une très-grande quantité d'eau réduite en vapeur, dégagement qui dura environ 5 à 6 minutes; ensuite il ne se dégagea plus rien.

Lorsque le tube fut refroidi, je le pesai très-exactement, il se trouva avoir perdu 5 grammes $\frac{1}{2}$ de son poids. Cette expérience que j'ai répétée plusieurs fois, même en recueillant l'eau, m'a constamment donné les mêmes résultats, soit avec la potasse que j'avois préparée, soit avec celle provenant du

laboratoire de M. Vauquelin; d'où j'ai conclu que dans 100 parties de potasse purifiée à l'alcohol, il y en a 27,50 d'eau; et qu'en partant de ce terme, la potasse contenue dans le sulfate de potasse s'y trouve dans la proportion de 57,71 pour 100 de sulfate au lieu de 52 suivant Bergmann.

Mais ce que je ne passerai point sous silence, et ce que je me plais au contraire à faire remarquer à la Classe, c'est que l'analyse des aluns faite par M. Vauquelin, démontre que le sulfate de potasse s'y trouve à peu près dans la même proportion qu'il y entre par la synthèse : résultat qui prouve combien doivent inspirer de confiance les analyses qu'a faites ce savant chimiste. Aussi doit-on regretter que M. Vauquelin s'en soit rapporté à Bergmann pour les proportions d'acide et de base que ce chimiste admettoit dans le sulfate de potasse.

IVe EXPÉRIENCE.

Desirant connoître les proportions d'acide et de potasse contenues dans le nitrate de potasse, je fis dissoudre à chaud 100 grammes de nitrate de potasse très-sec dans 800 grammes de dissolution de sulfate d'alumine à 34° de densité. Après le refroidissement de la liqueur, j'en obtins 376 grammes d'alun. L'eau mère fut de nouveau mise à évaporer ; mais les cristaux qu'elle me fournit ayant cristallisé confusément, j'ajoutai à la liqueur 10 grammes d'acide sulfurique à 66°, parce que l'expérience m'avoit appris que toutes les fois qu'une semblable dissolution contenoit un acide étranger à la composition de l'alun, il étoit nécessaire qu'elle fût avec excès d'acide sulfurique pour favoriser la cristallisation de l'alun. En effet, à l'instant du mélange il s'en précipita beaucoup qui, après avoir été égoutté et séché, pesoit 84 grammes. Enfin, pour m'assurer si l'eau mère contenoit encore de l'alun, j'y ajoutai de nouveau 100 grammes de la dissolution de sulfate d'alumine. Cette addition en augmentant la densité du liquide, favorisa la précipitation du peu d'alun que la liqueur tenoit encore en dissolution. Lorsque ce dernier produit fut égoutté et séché, il s'en trouva 2 grammes qui, réunis avec ce qui avoit été obtenu précédemment, donnèrent au total 462 grammes d'alun. Mais comme il avoit cristallisé dans un liquide qui contenoit des principes étrangers à la composition de l'alun, il devint nécessaire de le purifier. A cet effet je le fis dissoudre et ensuite cristalliser. Je ne retirai de cette opération que 452 grammes d'alun, à la vérité très-pur.

Cette expérience que j'ai répétée plusieurs fois et à des doses différentes, m'a toujours donné des résultats qui confirment le premier; d'où j'ai conclu que si 100 grammes de nitrate de potasse avoient produit 452 grammes d'alun, c'est qu'il entroit dans la composition de 100 parties de nitrate 49,76 de potasse et 50,24 d'acide.

Ve Expérience.

L'objet de cette expérience a été, comme celui de la précédente, de vérifier si la potasse et l'acide qui entrent dans la composition du muriate de potasse, y étoient dans les proportions indiquées. J'employai à cet effet les mêmes moyens que ceux que je viens de décrire, et comme il seroit superflu d'en donner de nouveau les détails, je me bornerai à en faire connoître les résultats.

100 grammes de muriate de potasse sec, traités comme dans l'expérience précédente, ont produit 607 grammes d'alun brut, mais qui, après avoir été raffinés, n'ont plus pesé que 592 grammes, résultat qui prouve d'une manière incontestable que 100 grammes de muriate de potasse contiennent 65,17 de potasse et 34,83 d'acide. Cette expérience qui, comme les précédentes, a été répétée plusieurs fois, m'a toujours donné des résultats semblables à celui-ci.

CONCLUSION.

Il résulte des expériences qui viennent d'être décrites,

1° Que 100 parties de sulfate de potasse contiennent 57,71c. de potasse et 42,29c. d'acide qui, d'après l'état de concentration où il se trouve dans le sulfate, en représente 60 parties à 66°;

2° Que pour la fabrication de 100 parties d'alun il faut 42,77c. d'acide sulfurique à 66° au lieu de 30 à 31 qu'on admet; qu'il faut 11,01c. de potasse, et enfin 10,50c. d'alumine, quantité égale à celle qu'a trouvée M. Vauquelin;

3° Que 100 parties d'alun très-pur contiennent 19,08 de sulfate de potasse, 30,92 de sulfate d'alumine, et 50,00 d'eau de cristallisation;

4° Que dans la composition de 100 parties de nitrate de potasse il entre 49,76 de potasse et 50,24 d'acide;

5° Que 100 parties de muriate de potasse sont composées de 65,17 de potasse, et 34,83 d'acide muriatique;

6° Qu'il est constant que la potasse purifiée à l'alcohol contient plus que le quart de son poids d'eau, puisque, d'après les expériences qui viennent d'être rapportées, on en retire 27,50 pour 100;

7° Enfin, qu'à la faveur du sulfate d'alumine à base simple, et cristallisé, on pourra désormais, par l'analyse des substances qui appartiennent aux trois règnes, reconnoître la plus petite quantité de potasse contenue dans chacune d'elles, moyen d'autant plus rigoureux que le produit d'après lequel on en determine la proportion, pèse 9,08 pour un de potasse sèche.

EXPÉRIENCES

SUR LE SOUFRE ET SA DÉCOMPOSITION.

Par le même.

Lorsque les corps, dont on a tenté la décomposition, n'ont éprouvé aucune altération de la part des agens chimiques à l'action desquels on les a soumis, on est réduit à les classer parmi les corps simples. Cependant, comme cette idée de la simplicité des corps, bien qu'il doit y en avoir de simples, se concilie peu avec les différens phénomènes de décomposition et de recomposition que la nature opère sans cesse sous nos yeux, je n'ai jamais considéré comme simples tous ceux qu'on regarde comme tels: j'ai toujours pensé au contraire, que les corps qui font partie du règne minéral, quels qu'ils soient, sont des corps composés, et que les principes qui les constituent sont les mêmes que ceux qui entrent dans la composition des substances qui appartiennent aux règnes végétal et animal; mais il ne faut pas s'y méprendre. Il y a loin de l'état où nous connoissons certains principes, à celui de la grande condensation qu'ils doivent éprouver avant d'entrer dans la composition du règne minéral. Aussi les composés de ceux qui résultent de la réunion des principes, doivent-ils différer entre eux à mesure qu'ils s'éloignent davantage du premier état, ou qu'ils sont plus près du dernier. C'est en effet ce que nous remarquons dans le règne végétal. Les huiles essentielles, par exemple, doivent

être regardées comme des composés où les principes touchent de très-près à l'état gazéiforme, tandis que les élémens qui constituent les résines et les huiles fixes, sont dans le plus grand état de condensation par rapport au règne auquel appartiennent ces substances. Mais cette grande condensation des principes qui forment les divers composés du règne végétal, est encore bien éloignée du premier degré de condensation où se trouvent les élémens qui constituent les corps du règne minéral. Aussi l'indestructibilité de ces derniers semble-t-elle tenir à la difficulté de faire rétrograder vers un état moindre de condensation des principes qui ont une tendance tout opposée.

Ce que je viens de dire des différens degrés de condensation où se trouvent les principes qui constituent tous les corps de la nature, je l'ai dit il y a dix ans dans le premier Mémoire que j'ai eu l'honneur de présenter à l'Institut sur la décomposition des alkalis. Aussi ai-je vu avec plaisir que M. Bertholet, en adoptant cette opinion dans sa Statique chimique, l'ait sortie du rang des hypothèses.

Quant à l'indestructibilité des substances minérales, à laquelle j'attribue la difficulté de faire retrograder vers un état moindre de condensation les principes qui les constituent, c'est encore là une opinion qui me paroît devoir mériter toute l'attention des chimistes. En effet, quelle force autre que celle de l'attraction mutuelle des principes qui composent tous les corps du règne minéral peut les faire résister à l'action éminemment dilatable du calorique? Aussi le feu, pour opérer la décomposition des substances minérales, ne doit-il être employé que comme intermède et non comme agent immédiat.

La décomposition du soufre, qui fait l'objet de ce mémoire, va nous fournir une application du principe que je viens d'établir. Cependant, avant de tenter la décomposition des corps, il est nécessaire d'avoir sur leur composition des notions qui puissent indiquer la nature des expériences à faire. Par exemple, relativement au soufre j'avois remarqué que l'acide sulfurique, fortement saturé de gaz nitreux, coloroit en bleu l'eau qui en étoit acidulée. De l'apparition de cette couleur je conclus que le carbone devoit être une des parties constituantes du soufre, et considerant ensuite la propriété qu'a cette substance de se dissoudre dans les huiles, je soupçonnai dès-lors que le soufre pouvoit bien être une combinaison de carbone et d'hydrogène; mais il y avoit loin de cette conjecture à une preuve acquise. Cependant je dus me servir de ces données, soit pour attaquer

les principes du soufre, soit pour les combiner avec un troisième principe, qui par son union pût former un composé déjà connu.

L'azote, par exemple, me parut très-propre à donner naissance au composé que je desirois obtenir, s'il étoit vrai que l'hydrogène et le carbone fussent les parties constituantes du soufre.

En effet, ne devoit-il pas résulter de la combinaison de ces deux principes avec l'azote, un composé analogue au radical prussique, et ce produit, dont on connoît les élémens, ne devoit-il pas indiquer ceux du soufre?

Pour vérifier jusqu'à quel point mes conjectures étoient fondées, voici l'expérience que je fis:

Je soumis à la calcination dans un tuyau de fer quatre parties de charbon animal avec deux parties de sulfate de potasse; le tout fut très-exactement mêlé. Je fis chauffer ce mélange jusqu'au rouge cerise, et l'ayant laissé refroidir aux trois quarts, je le jetai ensuite dans une grande quantité d'eau.

Lorsque j'eus filtré la liqueur, elle se trouva d'une couleur verte tirant au bleu suivant la manière dont elle étoit vue à la lumière. Cette dissolution n'avait qu'une légère odeur d'hydrosulfure; sa saveur, quoiqu'éloignée de celle du radical prussique, produisoit cependant sur l'organe du goût une impression analogue à celle qui caractérise ce radical.

J'essayai ensuite si les acides en précipiteroient du soufre; mais aucun, pas même l'acide muriatique oxigéné ne troubla qu'à peine la liqueur; seulement ils en dégagèrent une odeur particulière et d'une fétidité insupportable. Cependant comme la nature de la dissolution indiquoit la présence du soufre, je voulus m'assurer s'il y en avoit; j'y versai à cet effet quelques gouttes de dissolution de sulfate de fer au maximum d'oxigénation, ce qui occasionna aussitôt un abondant précipité noir, mais qui au moyen d'une nouvelle quantité de dissolution de sulfate de fer, passa promptement au bleu.

Je ne doutai donc plus, d'après ces diverses expériences, et surtout d'après la propriété de la dissolution, que le soufre étoit entré en combinaison avec l'azote pour former un composé analogue au radical prussique.

Ayant ensuite cherché à connoître quelle action auroit sur cette dissolution, de l'acide sulfurique saturé de gaz nitreux, je remarquai que cet acide occasionna dans la dissolution un abondant précipité jaune, qui avoit à l'œil toute l'apparence du

soufre, et qui en exhaloit l'odeur, étant brûlé sur les charbons. Cette dissolution, de même que celles précédemment examinées avec les acides, contenoient du radical prussique, et le précipité, dont il vient d'être ici question, n'étoit lui même que ce radical qui à l'instant de sa formation pouvoit être changé en bleu de Prusse en le combinant avec quelques gouttes de dissolution de sulfate de fer.

Ce composé indique donc clairement une substance analogue au radical prussique, mais qui en diffère par une plus grande fixité, puisque les acides les plus forts ne le dégagent pas de sa dissolution, tandis que tous décomposent promptement le prussiate de potasse: n'y eût-il que cette propriété qui caractérisât ce radical, elle suffirait pour le faire distinguer de celui prussique.

A l'égard de la grande fixité de ce nouveau radical, on peut l'attribuer à l'hydrogène dont la condensation paroît être aussi forte dans ce composé qu'elle l'est dans le soufre, condensation cependant que l'azote peut faire rétrograder en formant de l'ammoniaque avec l'hydrogène par la décomposition du prussiate de fer.

Quant à la question de savoir lequel du carbone ou de l'hydrogène est le principe dominant dans le soufre, on conçoit que l'opération d'après laquelle je suis parvenu à décomposer cette substance, fournit peu de moyens pour connoître la proportion de ces deux principes.

Cependant une observation qui pouvoit jeter quelque jour sur cette question, c'est que j'ai remarqué que les dissolutions d'azote sulfuré de potasse, contiennent toutes un excès de carbone qu'elles laissent précipiter si la liqueur reste exposée au contact de l'air; d'où j'ai conclu que l'azote n'a pas trouvé dans le soufre la proportion de carbone nécessaire à la formation du radical prussique.

Dans le prochain Mémoire que j'aurai l'honneur de communiquer à l'Institut, je ferai connoître les élémens du phosphore et du fer. Il y sera aussi question des métaux alkalins, dans lesquels on prétend qu'il ne doit pas entrer de carbone.

Compte verbal rendu à la Classe des Sciences physiques et mathématiques de l'Institut, le 6 juin 1808, sur l'Ouvrage de M. de Bridel, intitulé : *Muscologiæ recentiorum supplementum, seu species muscorum* ;

Par M. PALISSOT DE BEAUVOIS.

La Classe m'a chargé de lui rendre un compte verbal de l'ouvrage de M. de Bridel, intitulé : *Muscologiæ recentiorum supplementum, seu species muscorum*, et ayant pour épigraphe, *Nihil est quod non mortalibus afferat usum.* Je vais essayer de lui faire connoître cette nouvelle production d'un botaniste qui a été l'ami, et qui se montre le digne élève du célèbre Hedwig.

L'auteur avoit publié en 1797 une Muscologie complète, dans laquelle, après avoir donné une histoire des mousses, il rappelle l'opinion des différens botanistes qui ont précédé Hedwig, et qui n'ont pas dédaigné de diriger leurs recherches et leurs observations sur cette intéressante partie de la science. Toutes les parties des mousses qui avoient échappé aux anciens botanistes, y sont décrites avec autant de clarté que de précision et d'élégance. Mais les découvertes d'un grand nombre de voyageurs ayant considérablement augmenté les connoissances acquises sur ces plantes, ainsi que le nombre des genres et des espèces, M. de Bridel a cru devoir publier non-seulement un supplément, mais même un nouvel ouvrage, que l'on peut regarder comme ce qu'il y a de plus complet en ce genre.

Les mousses connues depuis Linné, pour faire partie des plantes qu'il nomme *cryptogames*, constituent un ordre important dans l'*aëthéogamie*. Les productions végétales qui les précèdent dans l'ordre et la méthode naturels, sont les plus simples de toutes les plantes. L'organisation des mousses est plus compliquée ; elles ont, s'il est permis de s'exprimer ainsi, un degré d'organisation de plus que les *algues*, dont les unes se présentent sous une forme glaireuse et mucilagineuse, les autres comme de simples filamens qui flottent dans les eaux, et d'autres en expansions foliacées, tantôt membraneuses, tantôt coriaces, et n'offrant le plus souvent aucun des carac-

tères

tères extérieurs qui constituent la majeure partie des végétaux. L'organisation des mousses est encore moins simple que celle des *champignons*, des *lichens* et même des *hépatiques* dans lesquelles on commence à trouver les indices d'une fructification mieux prononcée, et plus analogue à celle des autres végétaux que nous nommons plus parfaits. En effet on reconnoît dans les mousses, de vraies racines, une tige, des feuilles, des organes particuliers et distincts qui paroissent être ceux à l'aide desquels elles se régénèrent.

Mais les lieux sombres où d'ordinaire croissent ces sortes de plantes, la petitesse de leurs organes, la difficulté de les bien observer, et le temps de leur floraison peu favorable aux recherches et aux observations, sont cause que long-temps elles sont restées dans l'oubli, et dans un oubli d'autant plus profond qu'elles n'offrent à l'œil avide de l'homme, toujours empressé de jouir, ni utilité directe, puisqu'on ne s'étoit pas occupé d'en faire la recherche, ni aucun de ces agrémens propres à flatter ses goûts ou à satisfaire ses besoins. Ce n'est que depuis un demi-siècle que quelques savans, plus instruits par la réunion de leurs propres lumières à celles que leur ont transmises leurs prédécesseurs, et convaincus que toutes les productions sont égales aux yeux du scrutateur de la nature, et dignes de ses méditations et de ses recherches; que toutes enfin ont un but d'utilité réelle, ont entrepris de consacrer leurs veilles et leurs soins à l'étude de ces plantes. Micheli et Dillenius avoient les premiers indiqué la route qu'il y avoit à suivre; Linné avoit commencé à y pénétrer; Hedwig l'a presque entièrement frayée; enfin, depuis plusieurs années, beaucoup d'autres botanistes, en suivant les traces d'Hedwig, cherchent à aplanir cette route et à la rendre plus facile, même en lui donnant une plus grande étendue.

Tournefort est le premier botaniste qui ait séparé les *mousses* des *lichens* avec lesquels ont les avoit confondues, et avec lesquels le vulgaire les confond encore aujourd'hui, en appelant *mousses* les différentes *lichenacés* qui couvrent le tronc des arbres. Ce botaniste français désigne les *mousses* comme des plantes privées de fleurs, mais portant un fruit caché sous une coiffe (*calyptra*).

D'après l'opinion de Micheli, cet organe n'est plus un fruit, mais la partie mâle. Il trouve l'organe femelle dans les rosettes ou étoiles qui terminent quelques rameaux de plusieurs *polytrichum*, *mnium*, *splachnum*, etc. Ces rosettes sont ainsi

formées par de petites feuilles écailleuses entre lesquelles sont contenus ou disséminés de petits corps glanduleux. MICHELI y a observé deux sortes d'organes : il croit que les uns sont encore des mâles et les autres des femelles. Les premiers de ces petits corps diffèrent dans plusieurs espèces de mousses, ce qui a donné lieu au botaniste italien d'avancer que dans les *mousses* on trouve cinq sortes de fleurs, qu'il décrit.

DILLENIUS, contemporain de MICHELI, ne paroît pas avoir adopté une opinion fixe sur la fructification des mousses. Il pense que l'urne est l'organe mâle ; et cependant, par une de ces erreurs que l'on ne peut expliquer, il la nomme *capsule*. Il en est à peu près de même des rameaux étoilés des *polytrichum*, des *mnium*, etc. Tantôt il les désigne comme des fleurs femelles, tantôt les petits corps glanduleux qui y sont contenus lui paroissent être des bourgeons pareils à ceux que l'on remarque sur quelques lys, la *dentaire*, la *bistorte*, etc. ayant la faculté de donner naissance à des individus semblables à ceux qui les ont produits.

LINNÉ, en cherchant à concilier ces diverses opinions, à les rapprocher de la nature et surtout de son système sexuel, a voulu écarter toutes ces contrariétés : il a vu dans l'urne la fleur mâle ou l'organe fécondant, et dans les étoiles des *polytrichum*, etc., la fleur femelle contenant des graines.

Tel étoit l'état de cette partie négligée de la botanique, lorsqu'HEDWIG, après de savantes, de longues et de nombreuses recherches, a publié son système entièrement opposé à celui adopté par LINNÉ. Une des questions les plus importantes à résoudre étoit de déterminer si dans les autres genres que les *politrichum*, les *mnium*, les *splachnum*, on trouve ou des rameaux étoilés, ou les analogues des petits corps glanduleux qui y sont contenus. En observateur éclairé HEDWIG a dirigé ses travaux vers ce point important. Toutes les *mousses* portent une urne que ses prédécesseurs et lui-même croient être une fleur unisexuelle ; il lui paroissoit présumable que ces plantes fussent encore munies de l'autre organe, sans lequel elles ne pourroient pas se régénérer. A force de soins et d'observations il est parvenu à le reconnoître dans la majeure partie des *mousses* ; d'où il conclut qu'il existe dans tous. Mais dans le cours de ses recherches il a recueilli des observations précieuses qui lui ont fait penser que l'urne, organe mâle, selon MICHELI, DILLENIUS et LINNÉ, est, ainsi que l'avoit pensé TOURNEFORT, une fleur femelle, et que les petits corps glan-

duleux contenus sous les écailles des rameaux étoilés des *polytrichum*, etc., sont, les uns, des anthères remplis d'une poussiere qu'il dit avoir vu s'en échapper, et non pas des graines, et les autres sont des filets adducteurs (*filamenta succulenta seu paraphyses*), ou espèces de nectaires. Il nous appartient, moins qu'à tout autre, de prononcer sur ce système, que le temps seul, des observations ultérieures et des expériences confirmeront ou rejetteront; mais nous devons donner à ce grand observateur les éloges dus à son zèle, à ses immenses travaux, à la constance de ses recherches, et à un système si ingénieux et si séduisant, qu'il a été adopté par plusieurs botanistes allemands et suédois. C'est d'après ce système que M. de Bridel a classé les mousses.

Hedwig ne s'est pas borné à cette seule recherche; il a observé toutes les parties des mousses avec la plus scrupuleuse attention : il a remarqué que l'orifice de l'urne varie dans un grand nombre. Cet orifice qu'il nomme *stome* est tantôt bouché, tantôt garni de dents ou de cils qu'il appelle *peristome*. Ces caractères, dont la connoissance paroît être due à Hedwig, forment la base de sa méthode, d'après laquelle il divise les *mousses* en quatre classes; enfin la forme des dents et des cils établit les genres portés par lui à 32 au lieu de 9, décrits par Linné.

Nous avons cru devoir entrer dans ces détails pour donner une idée des progrès de cette partie de la botanique, et parce que l'ouvrage de M. de Bridel est fondé sur le système et la méthode d'Hedwig, à laquelle il a fait quelques changemens qui lui ont paru indispensables.

La première partie, que l'auteur publie en ce moment, contient les trois premières classes. C'est en même temps un supplément à l'ouvrage qu'il a fait paroître en 1797, et un nouveau traité plus complet; il devient indispensable à tous ceux qui voudront étudier avec fruit cette partie de la botanique.

La première classe qu'il nomme *aperistomati* ne contient qu'un genre facile à reconnoître par son opercule permanent, et tellement adhérent qu'il paroît n'en être qu'une continuité. Ce genre (*phascum*) est selon l'auteur monoïque. L'urne, ou fleur femelle, est terminale et rarement axillaire. L'autre individu (organe mâle) est ou presque discoïde terminal, ou gemmacé axillaire.

Ce genre, comme il est aisé de le voir, cesse d'être na-

turel dans la méthode d'Hedwig. En effet, plusieurs genres étant établis sur la forme de l'organe mâle, il semble que celui-ci devroit être soumis aux principes et aux règles adoptés pour tous. Nous aurons occasion de revenir sur cette petite erreur, en examinant les genres qui composent la seconde classe.

Les *mousses* de cette seconde classe, nommées *gymnoperistomati*, parce que l'orifice de l'urne est nu, c'est-à-dire privé de dents ou de cils, se composent de quatre genres; savoir : 1° le *sphagnum* déjà établi par Dillenius et par Linné, et conservé intact par Hedwig et tous les botanistes modernes.

2°. Le *gymnostomum*, genre créé par Hedwig : il se compose de plusieurs espèces de *bryum* de Linné.

Ces deux genres n'ont subi d'autre changement dans le nouvel ouvrage de M. de Bridel qu'une augmentation considérable dans le nombre des espèces. Le *sphagnum* est porté aujourd'hui à 21 espèces au lieu de dix, et le *gymnostomum* à 14 au lieu de 8.

3°. L'*anictangium*. Ce genre créé originairement par Ehrhart, sous le nom *hedwigia*, ne pouvant plus subsister sous cette dénomination, donnée et adoptée par les botanistes, à une plante phanérogame, M. de Bridel lui assigne le nom *anictangium*, formé dans l'ouvrage posthume d'Hedwig. L'*hedwigia* comprenoit trois espèces, l'*anictangium* est composé de six, encore en a-t-il retranché les *anictangium cirrhosum* et *bulbosum*, qui, d'après des observations plus récentes, n'appartiennent pas même à cette classe, puisque leur péristome est double, c'est-à-dire garni extérieurement de dents et intérieurement de cils

4°. Enfin l'*anodontium*, genre nouveau de l'auteur dont nous analysons l'ouvrage. Ce genre ne compte qu'une seule espèce, l'*anodontium prorepens*, plante de l'Amérique septentrionale, rangée par Hedwig parmi les *gymnostomum*.

M de Bridel, d'après le principe adopté par lui, d'établir les genres des mousses sur la forme de la fleur mâle, s'est cru suffisamment autorisé aux changemens qu'il propose. *Miror*, dit-il, *Hedwigium hoc genus naturâ indicatum, stirpe istâ ab omnibus gymnostomis habitu toto cœlo recedente, non condidisse, cum floris masculi forma in generibus muscorum instituendis ei solemnis fuerit.* Ayant remarqué que la fleur mâle est disciforme dans les autres gymnostomes, et gemmiforme dans le *gymnostomum prorepens*, il a formé de cette espèce le nouveau genre *anodontium*, et décrit ainsi les deux genres.

Gymnostomum. — *Peristoma nudum.* — *Flos dioïcus, masculus disciformis fœmineusque terminales.*

Anodontium. — *Peristoma nudum.* — *Flos dioïcus, masculus gemmiformis fœmineusque terminales.*

Ces deux genres ne diffèrent entre eux que par la forme de la fleur mâle, disciforme dans le premier et gemmiforme dans le second.

Depuis quelque temps les botanistes, et M. de Bridel lui-même, ont reconnu que l'organe, nommé par Hedwig fleur mâle, est trop petit, trop fugace et trop difficile à saisir pour l'employer avantageusement dans la formation des genres; nous ne craignons pas même d'avancer que, si on n'adoptoit pas irrévocablement ce principe, l'étude des *mousses* deviendroit impraticable et impossible. Hedwig et M. de Bridel ont si bien senti cette vérité, que les genres *Phascum*, *Grimmia*, *Dicranum*, *Trichostomum*, *Tortula et Barbula*, ne sont pas soumis à cette règle. Pour rendre cette observation sensible, examinons comparativement les caractères de ces différens genres.

Phascum........ *Flos masculus subdiscoïdens terminalis, seu gemmaceus axillaris.*

Grimmia....... *Flos masculus gemmaceus axillaris, vel capituliformis terminalis.*

Dicranum....... *Flos masculus capituliformis gemmiformisve.*

Trichostomum..... *Flos masculus axillaris gemmiformis, capituliformisve.*

Tortula...... *Flos masculus capituliformis terminalis, vel gemmiformis axillaris.*

Barbula...... *Flos.....masculus gemmaceus basilaris, vel capituliformis terminalis.*

Si le *gymnostomum prorepens* peut former à lui seul un genre particulier, par la raison que sa fleur est disciforme, au lieu d'être gemmiforme comme dans tous les autres *gymnostomum*, il est évident que les six genres ci-dessus devront également être divisés d'après le même caractère, c'est-à-dire d'après la différence de cet organe. Mais, comme nous l'avons déjà observé, outre que ce seroit multiplier les genres sans nécessité, une pareille distribution rendroit l'étude des mousses impraticable.

La troisième classe, nommée *aploperistomati*, beaucoup plus nombreuse, se compose de dix-huit genres divisés en deux sections.

La première comprend les *mousses*, dont le péristome, externe seulement, est composé de dents, ou simples, ou fendues, ou géminées. La seconde renferme celles dont le péristome, interne seulement, est composé de cils ordinairement tournés en spirale.

Le premier genre de la première section est l'*Andreæa*, établi par Ehrhart, et décrit très en détail dans l'ouvrage posthume d'Hedwig.

Ce genre, confondu par Dillenius et par Linné avec les *jungermannia*, offre une organisation toute particulière, qui nous a paru le rapprocher du *Thetraphis* (1). L'urne est surmontée de quatre divisions qu'Hedwig et M. de Bridel prennent pour le péristome, mais que nous croyons être l'opercule qui se divise en quatre : raison pour laquelle nous avions placé ce genre parmi les *Apogones*, c'est-à-dire privées de dents ou de cils.

Après l'*Andreæa* vient le *polytrichum*, que l'auteur paroît avoir étudié et observé avec beaucoup d'attention ; mais il persiste à croire que ce genre ne doit pas être divisé, ni constituer une famille distincte parmi les *mousses*. Ses observations, pour appuyer une telle opinion, sont suivies d'un tableau aussi savant qu'ingénieux, et qui nous paroît propre à fixer celle des botanistes sur les deux questions à résoudre concernant ce genre.

M. de Bridel établit ainsi son opinion. *Calyptrâ nudâ à congeneribus etiam recedunt ; at vi peristomatis et epiphragmatis ut et toto habitu ità cum iis conjunguntur, ut nullatenùs dirimi et in novum genus diduci queant. Quod natura conjunxit, methodus nulla separet ! Polytrichorum igitur, precor, intactum maneat genus pulcherrimum distinctissimum* SOLUM *inter muscos epiphragmate gaudens*.....

Il est indubitable qu'une méthode, pour être bonne, ne doit pas séparer ce que la nature a uni ; de même elle ne doit pas réunir ce que la nature a séparé. Parmi les caractères qui servent à distinguer les corps naturels entre eux, on s'attache d'abord aux caractères primaires qui établissent la classe ; puis aux caractères secondaires ou ceux des ordres ; puis aux caractères trinaires ou ceux des familles ; puis aux caractères quartenaires ou ceux des genres ; enfin aux caractères quinaires ou ceux des espèces. Nous avons déjà fait remarquer que les caractères trinaires, ou ceux des familles des *mousses*, sont pris de l'absence, de la présence, de la forme et de la

---

(1) Voyez prodrome de l'Aëthéogamie.

composition du péristome. C'est aujourd'hui un principe avoué par tous les botanistes, et suivi dans le système d'HEDWIG, adopté par M. DE BRIDEL. La première classe a pour caractère d'être privée de péristome; la seconde d'avoir un péristome nu; la troisième un péristome simple, et la quatrième un péristome double. Cependant le genre *polytrichum*, outre les dents qui constituent le péristome simple, a de plus une membrane horizontale, percée à jour, et qui, quel que soit le nom que l'on donne à l'urne, exerce une fonction importante dans la fécondation de ces plantes. Le péristome des *polytrichum* n'est donc pas simple comme celui des autres genres de la classe où il est placé; il n'est pas non plus double, comme celui des *mousses* de la quatrième classe; mais toujours sera-t-il vrai que, semblable au péristome de la troisième classe, celui des *polytrichum* est garni de dents, PLUS D'UNE MEMBRANE, DONT IL EST SEUL MUNI, *genus solum inter muscos epiphragmate gaudens*. Il paroît donc évident, sans même nous arrêter à d'autres caractères qui distinguent particulièrement le *polytrichum*, que la composition du péristome n'étant pas la même que dans les *mousses* des autres classes, les *polytrichum* constituent une famille naturelle et distincte, et que les confondre avec les *aploperistomati*, c'est réunir ce que la nature a évidemment séparé.

Ce principe peut également s'appliquer à la division des *polytrichum*, en deux ou plusieurs genres. La force des dents, celle de la coiffe, l'absence ou la présence du périchèse, sont autant de caractères quaternaires propres à former les genres. Or si les *polytrichum*, proprement dits, ont une double coiffe, ils ne peuvent être confondus avec l'*atrichum*, qui n'a qu'une seule espèce de coiffe. Les *polytrichum* ont une coiffe interne, membraneuse, glabre et cuculliforme; cet organe est recouvert d'une autre coiffe campaniforme, composée de filamens soyeux croisés et entrelacés. Le genre *atrichum* n'a qu'une seule coiffe cuculliforme, et sur laquelle on apperçoit quelquefois de petits poils. Ce dernier caractère a induit en erreur un botaniste qui s'en est cru autorisé de changer le nom *atrichum* en *olygotrichum*; mais il ne s'est pas apperçu que le mot *atrichum* ne porte que sur la privation de coiffe extérieure composée de filamens, et nullement sur la seule coiffe existante dans ce genre. (1)

(1) Flore française, édit. III.

Il nous paroît donc évident que les *atrichum* privés de la double coiffe ne peuvent être confondus avec le *polytrichum*. Avant que de passer aux autres genres de cette classe, nous devons encore faire remarquer, que M. DE BRIDEL, à l'exemple d'HEDWIG, a laissé subsister dans le genre *polytrichum*, des espèces dont le nombre des dents varie de 32, 36, 48 et 64, ce qui paroît contradictoire avec le genre *octoblepharum* séparé des *weissia*, parce que ces dernières n'ont que huit dents au lieu de 16, et le genre *octodiceras* retranché des *fissidens* par la même raison. Il en est du genre *polytrichum* à cet égard, comme de l'*orthotrichum*, dont les espèces ont huit dents et d'autres seize. Il résulte de cette observation, que le nombre des dents étant sujet à varier, un pareil caractère ne devrait pas être employé dans une bonne méthode, pour la formation des genres.

Des seize autres genres, dont se composent les *aploperistomati*, treize sont anciennement établis; ils n'ont subi d'autre changement que dans le nombre des espèces, considérablement augmentées. Les trois autres ont été formés depuis la publication du premier ouvrage de M DE BRIDEL. Le premier, *conostomum*, a éte observé par M. SWARTZ, botaniste suédois, aussi recommandable par ses ouvrages que par le grand nombre de plantes nouvelles, recueillies dans ses voyages, et dont il a enrichi la botanique. Ce nouveau genre se distingue des autres genres, par un caractère particulier qui avait échappé au docteur SMITH, qui en avait fait une espèce de *grimmia;* les dents du péristome sont réunies en cône à leur sommet.

Le second, *cynontodium*, est le même que le *cynontodium* établi dans l'ouvrage posthume d'HEDWIG.

Enfin, le troisième, *octodiceras*, appartient à M. DE BRIDEL. Nous avons déjà parlé de ce genre, qui semble ne différer des *fissidens*, que par le peristome garni de huit dents fendues au lieu de seize.

Tous les genres des *aploperistomati* que nous avons passés en revue, sont ceux dont le péristome est externe et garni de dents; il nous reste à entretenir la Classe des deux autres genres, dont est composée la seconde section. Ils ont pour caractère un seul péristome interne composé de cils ordinairement tournés en spirale. M. DE BRIDEL ne pense pas que cette différence, qui semble établir un passage des *aploperistomati* aux *diploperistomati*, ne suffit pas pour former une famille distincte que nous avons désignée sous la dénomination d'*entopogone*.

Les

Les deux genres *tortula* et *barbula* se trouvent dans le premier ouvrage de M. DE BRIDEL, tels qu'ils avaient été établis par HEDWIG, c'est-à-dire d'après la situation et la forme de l'organe qu'il croit être la fleur mâle. L'auteur dans sa nouvelle production, a suivi la nouvelle distribution de notre prodrome. Ces deux genres se distinguent par la forme du péristome dont les cils sont entièrement libres dans les *tortula*, et réunis en une membrane à leur base, libres seulement au sommet dans les *barbula*. Ce caractère n'avait pas échappé à M. DE BRIDEL, qui avoit formé ce dernier genre sous le nom *sintrichia*.

L'ouvrage de M. DE BRIDEL est digne, ainsi que nous l'avons dit, de l'élève et de l'ami du célèbre HEDWIG. C'est ce que nous possédons de plus complet en ce genre. L'exactitude des descriptions, l'élégance du style, l'attention que l'auteur a eu de décrire jusqu'aux plus petites parties qui peuvent servir à distinguer des espèces très-voisines, et qu'il seroit aisé de prendre pour des variétés, rendent cette nouvelle production précieuse aux botanistes, et indispensable pour ceux qui s'occupent de cette partie.

Nous sommes entrés dans plus de détail que n'en comporte un simple compte verbal, mais nous nous y sommes déterminés, 1° pour tracer à la Classe les progrès rapides que cette partie de la science a faits depuis un petit nombre d'années, et surtout depuis qu'un homme aussi célèbre et aussi recommandable qu'HEDWIG, a eu le courage d'y consacrer ses recherches et ses veilles; 2° parce que l'auteur ayant fait hommage à la Classe de son ouvrage, j'ai cru devoir la mettre à portée de prononcer sur l'acceptation de cette dédicace qui lui est offerte.

En conséquence j'ai l'honneur de proposer à la Classe d'accepter la dédicace de la première partie de l'ouvrage de M. DE BRIDEL, intitulé *Muscologiæ recentiorum supplementum, seu species muscorum*, dont le mérite ne peut qu'augmenter l'impatience des botanistes pour posséder la seconde partie, qu'il est à desirer que l'auteur publie promptement, afin d'avoir le traité le plus complet de Muscologie.

La classe des Sciences physiques et mathématiques de l'Institut a agréé la dédicace de l'ouvrage de M. DE BRIDEL.

OBSERVATIONS

Sur le SPINELLE PLEONASTE, et spécialement sur celui des environs de Montpellier.

Par M. MARCEL DE SERRES.

Lues à la Société des Sciences et Belles-Lettres de Montpellier.

EXTRAIT.

Le pléonaste a été ainsi nommé par M. Haüy (1) ; il me paroît qu'il a fait dériver le nom de cette substance de Πλεοναζω *plus habeo superabundo* qui surabonde. Elle avoit été décrite par Romé de Lisle (2), sous le nom de *schorl* ou *grenat brun* en dodécaèdre tronqué, et par Delamétherie (3), dans le Journal de Physique, sous celui de *ceylanite*, dénomination qui dérive évidemment de l'île de Ceylan où on l'avoit d'abord trouvé.

L'auteur rapporte ensuite les caractères de cette substance, tels qu'ils sont décrits par les auteurs qui en ont parlé, et il ajoute :

Le pléonaste a été trouvé d'abord dans l'île de Ceylan parmi des tourmalines et autres substances cristallisées avec lesquels il avoit été confondu. C'est M. Delamétherie, qui le premier en a fait une espèce particulière sous le nom de *ceylanite*. Il la trouva quelque temps après dans des roches rejetées par le Vésuve (Journal de Physique, tome 51, année 1800, pag. 77). M. Lhermina l'apperçut ensuite dans les mêmes roches du Vésuve, et dernièrement M. Louis Cordier en a obtenu dans presque toutes les roches volcaniques des environs de Closterlach sur les bords du Rhin. Draparnaud avoit indiqué le pléonaste dans les brèches du petit mont basaltique de Montferrier ; en effet on y rencontre cette substance dans un tuffa

(1) Minéralogie de M. Haüy, tom. 3, pag. 17 ; pléonaste, *qui surabonde*.
(2) Romé de Lisle, tom. 3, pag. 180, not. 21.
(3) Ceylanite, Journal de Physique, année 1793, pag. 23.

en forme de brèche. Jusqu'à présent je ne l'ai trouvé dans la brèche, que comme ceux qui viennent de Ceylan, et qui sont le plus souvent en fragmens informes et arrondis, ayant éprouvé un commencement d'altération. Peut-être le mot d'altération est-il trop fort pour désigner l'état où se trouve cette substance, elle paroît trop dure pour pouvoir s'altérer aisément; cependant sa couleur est si terne, qu'elle y semble altérée. Il paroît que le pléonaste est mêlé dans la brèche très-accidentellement; quelques-uns de nos cristaux ayant été détachés des roches où ils étoient contenus, ont été réunis aux diverses substances environnantes par un gluten quelconque (1). On trouve aussi des spinelles pléonastes cristallisés dans le fond des ravins qui sont au bas de la petite montagne de Montferrier, et presque toujours sur la superficie des *detritus* des substances environnantes.

Une localité totalement différente, où cette substance se présente également, et en assez grande quantité, est celle de Soret (sur la rive gauche du Lez à une demi-lieue de Montpellier); on l'y trouve sur la superficie d'un sable mêlé de coquilles et de quartz roulé. Ce sable repose sur des bancs de grès et des agglomérations très-variées et très-bizarres de la même nature; quelquefois ces grès sont couverts par des bancs de calcaire coquillier, rempli principalement d'*ostrea*, de *balanus* et de *cardium;* les ostrea qu'on y rencontre en contiennent souvent d'autres qui semblent avoir pris leur développement dans la cavité des premières. Les couches de grès très-irrégulières, le plus souvent horizontales, contiennent en abondance des concrétions de grès en forme de poires, de pommes, de larmes, qui sont presque toujours dans la même position, disposition qui indique que ces grès n'ont pas été formés à la manière des stalactites ordinaires, mais bien comme les *rognons de silex;* il paroît évident que les pléonastes ne s'y rencontrent que très-accidentellement, et y ont été amenés par les eaux. Depuis, je l'ai encore trouvé à la colline volcanique de Valmahargues, à 6 kilomètres au nord de Montpellier, et enfin dans

(1) Cette brèche paroît avoir été formée par les eaux secondaires calcaires, et rentrer dans la formation de toutes les brèches connues, et dans celle de tous les grès. En effet l'eau chargée de carbonate calcaire, découlant de la base des prismes basaltiques, y a déposé toute la terre dont elle étoit chargée, a agglutiné toutes les parties brisées des roches environnantes, et a formé ainsi une brèche.

un banc de tuf basaltique de 3 kilomètres de longueur, au bas d'une colline nommée *lou hâout* ou *lou nâou*, près de Prades, au nord-est de Montferrier.

Une question qui se présente assez naturellement, et qui n'est pas dénuée d'intérêt, c'est de savoir si le spinelle pléonaste est un produit volcanique ou non? Il semble que d'après la dureté de cette substance, on pourroit penser qu'elle est absolument étrangère aux laves, et formée par la voie humide antérieurement à son dépôt dans les couches où elle s'est trouvée placée. On pourroit dire qu'on n'en a pas encore trouvé dans les laves du Vivarais, de l'Auvergne, de l'Etna, des îles Eoliennes, d'Islande et de l'Isle-de-France, mais seulement dans les cavités de quelques roches du Vésuve, de la Somma, de Clotterslach et de la Campanie. Ainsi on pourroit être assez porté à croire, qu'il appartient aux roches primitives, et qu'il suffit de l'avoir vu intimement uni aux tourmalines de Ceylan, pour en être convaincu. Cependant Brongniart pense que ce minéral, comme le corindon télésie appartient à la formation des traps secondaires. Son opinion est peut-être fondée sur celle de Werner qui juge d'après la nature des terreins dont les sables où se trouvent les corindons semblent être les débris, que les télésies d'une dureté bien supérieure à celle du pléonaste, doivent appartenir à la formation des traps secondaires. Ainsi, comme le basalte et le tuf basaltique sont les roches propres aux montagnes de traps secondaires, et qu'elles se rencontrent dans les lieux où se trouvent les pléonastes, cette opinion paroît avoir quelque probabilité; mais comme nous n'avons pas encore de description exacte du gisement des corindons télésies, et que les corindons adamantins se trouvent dans les rochers granitiques, qu'ils entrent même dans la composition de ces roches, à la manière des feldspaths, on pourroit regarder les corindons télésies et adamantins, ainsi que le spinelle pléonaste, comme appartenant exclusivement aux terreins primitifs. On ne peut cependant regarder cette opinion que comme probable, jusqu'à ce que l'on connoisse d'une manière précise le gisement de ces substances intéressantes.

NOTICE

Sur quelques applications utiles des observations météorologiques à l'hygiène navale.

PAR F. PÉRON,

Naturaliste de l'Expédition de Découvertes aux Terres Australes, Correspondant de l'Institut impérial, de la Société de l'Ecole de Médecine de Paris, la Société médicale d'Emulation de la même Ville, etc.

EXTRAIT DU BULLETIN DES SCIENCES MÉDICALES.

Les instrumens météorologiques sont, à la vérité, des acquisitions modernes de la physique ; mais les observations en ont été poursuivies avec tant de constance, sous tant de climats divers, qu'on ne doit pas moins s'étonner de l'imperfection de leur théorie, que du petit nombre d'applications utiles qu'elles ont pu fournir : peut être on pourroit en trouver la raison principale dans la nature même du théâtre sur lequel ces expériences ont été faites presqu'exclusivement jusqu'à ce jour. Combien de causes réunies concourent en effet, au milieu des continens, à compliquer des résultats essentiellement si difficiles et si délicats ! L'observateur, au contraire, abandonné sur l'Océan à l'influence exclusive de l'atmosphère et des eaux, peut donner plus d'exactitude et plus de développement à ses expériences, il peut en déduire des corollaires plus rigoureux et plus généraux dans leurs applications. Mon objet n'est point ici d'exposer ce que j'ai pu faire moi-même en ce genre au milieu de tant de mers, en répétant mes observations chaque jour à six heures du matin et du soir, à minuit, à midi, je dois me borner à quelques expériences qui m'ont paru devoir plus immédiatement intéresser la salubrité navale.

Dans cette classe, je crois pouvoir ranger une série de tableaux de variations barométriques, hygrométriques et ther-

mométriques de l'atmosphère, et de la température des eaux de la mer à sa surface, calculés de 100 lieues en 100 lieues pour 95 degrés en latitude, genre de travail qui me paroît aussi nouveau que susceptible de devenir un jour précieux à l'hygiène navale. En multipliant les tables de cette nature, en les construisant surtout avec autant de soin que j'y en ai mis moi-même, on auroit bientôt une espèce *d'hydrographie météorologique* également indispensable à la physique et à la médecine. La latitude et la longitude d'une partie des mers étant données, l'on pourroit, à la faveur de ces tables, reconnoître l'état général de l'atmosphère et des eaux qui lui sont propres, et déterminer par ce moyen, d'une manière exacte, son influence sur les navigateurs qui la parcourent, et sur les animaux qui la peuplent.

Cependant je me proposois, dans mes travaux météorologiques, un but plus essentiel encore, et plus immédiatement utile aux marins. L'expérience et la théorie semblent se réunir, en effet, pour prouver que la cause principale ou même exclusive du scorbut, est l'humidité, soit qu'elle s'allie avec la chaleur, soit qu'elle se combine avec la froideur de l'atmosphère. Cette opinion, que M. Kéraudren a particulièrement développée dans son excellente dissertation sur cette matière, et que nos propres désastres doivent confirmer encore, me faisoit une obligation de diriger mes recherches sur cet objet, et de leur donner d'autant plus de soin, que j'avois l'avantage de traverser, le premier, les mers avec un instrument hygrométrique comparable, celui de Saussure exécuté par Richer; d'ailleurs M. Hallé, aux leçons et aux conseils duquel je dois tant, m'avoit recommandé, lors de mon départ, les observations de ce genre; et le désir de lui témoigner ma reconnoissance, au moins par mon zèle, étoit un puissant motif pour moi de m'y livrer.

Je m'imposai donc l'obligation, indépendamment de mes autres recherches météorologiques, de faire des expériences particulières sur l'état comparé des diverses parties de notre vaisseau. Tous les dix jours, à midi et à minuit, je descendois de la dunette sous les gaillards, des gaillards dans la Sainte-Barbe, et de là jusqu'au fond de la cale, où je me faisois renfermer pendant une demi-heure, afin d'obtenir des résultats plus rigoureux et plus exactement comparables. Le commandant, qui m'avoit prié de lui communiquer ces résultats, et qui les a transcrits sur son journal, m'a toujours donné, pour

ces expériences, je dois l'avouer franchement, toutes les facilités possibles; et à cet égard, du moins, il se plut à seconder mes efforts.

Mes observations des derniers jours d'octobre 1800, me firent connoître que la matière des vomissemens d'un grand nombre d'individus attaqués du mal de mer, et trop entassés dans la Sainte-Barbe, en avoit, en se décomposant, altéré l'air d'une manière dangereuse; le gros temps que nous avions éprouvé pendant plusieurs jours n'ayant pas permis d'ouvrir les sabords, il en étoit résulté de nouveaux inconvéniens non moins graves que ceux dépendans de la cause que je viens d'indiquer. Le thermomètre, qui dehors se soutenoit à peine à 8°, dans cette Sainte-Barbe étoit à 15, et l'hygromètre de 78 y remonta jusqu'à 96°. Enfin une forte proportion de gaz hydrogène sulfuré manifestoit sa présence, non-seulement par l'odeur qui lui est propre, mais encore par la couleur jaune que la plupart des effets d'argent avoient contractée dans ce lieu. Sur le rapport que je fis au commandant, des branle-bas rigoureux, des balayages soignés, des fumigations répétées, l'ouverture des sabords, l'application de la manche à vent furent ordonnées, et la Sainte-Barbe recouvra sous peu de jours sa première salubrité.

Dans mon rapport du 21 novembre, je prévins de nouveau le commandant, que la chaleur excessive que j'avois observée durant la nuit à la Sainte-Barbe, annonçoit qu'il y couchoit un trop grand nombre d'individus, et que cette température humide et chaude ne pouvant qu'être nuisible à tous, il étoit indispensable d'en extraire plusieurs : le commandant réduisit le nombre de vingt-quatre à quinze ou seize, et les nouveaux résultats que j'obtins dans la nuit suivante confirmèrent la justesse de mes observations.

Le 11 décembre, je m'apperçus, en descendant à fond de cale, d'une odeur aigre, nauseeuse, extremement désagréable ; ma lumière y brûloit difficilement; j'appris bientôt qu'une pièce de vin avoit coulé depuis plusieurs jours : il ne fut pas difficile de déterminer la cause de cette odeur et de cette forte proportion de gaz acide carbonique : je m'empressai d'en prévenir notre chef, en lui conseillant de faire pomper de suite tous les fluides qui se trouvoient au fond du navire, et d'y faire passer à diverses reprises de l'eau fraîche; les ordres furent donnés aussitôt, et le navire fut encore une fois purifié par mes conseils.

Mes expériences de la fin de décembre me procurèrent un triomphe d'autant plus flatteur, qu'il servit à prouver, d'une manière évidente, toute l'importance des observations météorologiques à bord des vaisseaux. La soute aux provisions du commandant et de l'état-major étoit encombrée de toute sorte de vivres embarqués en Europe, des fruits secs ou confits, des adaubages en grande quantité, des graisses, des huiles, etc.; en y descendant avec mes instrumens, je ne fus pas moins affligé que surpris des résultats qu'ils me fournirent : j'en rendis compte au commandant en ces termes :

« Une odeur infecte, une chaleur et une humidité excessives conspirent à faire de la soute un endroit insalubre; en » voulant y faire mes expériences ordinaires, je m'y suis trouvé » si mal à l'aise et si foible, qu'il ne m'a pas été possible de » les terminer; mais déjà mon thermomètre s'étoit élevé jus- » qu'à 27°, l'hygromètre étoit au-delà de la saturation; la » flamme de la chandelle y étoit foible et pâle, ce qui annonce » la présence d'une grande quantité de gaz irrespirables : per- » sonne, à la vérité, n'habite dans ce lieu; mais n'est-il pas » à craindre que ceux des caliers qui sont forcés d'y travailler » n'en ressentent bientôt les funestes effets? Il me paroît donc » indispensable d'évacuer cet endroit pour quelques jours, d'en » retirer toutes les provisions, et de tâcher, par des fumiga- » tions, par des aspersions d'eau fraîche, par des ventilateurs » et des balayages souvent répétés, d'en renouveler et d'en dé- » truire l'humidité. Cette précaution n'est pas moins essentielle » pour la conservation des vivres que pour la santé des hommes: » car il est hors de doute que déjà beaucoup de provisions doi- » vent être altérées, et que d'autres ne sauroient manquer de » l'être incessamment par cette haute température et cette ex- » trême humidité combinées ensemble : dans tous les cas, si » les dispositions du service ne permettent l'emploi d'aucun » de ces moyens, il seroit à desirer, 1° qu'il fût fait défense » aux caliers de descendre un homme seul dans cette soute, » non-seulement pour prévenir les suffocations dont malheu- » reusement on n'a vu que trop d'exemples dans des cas sem- » blables, mais encore pour obvier aux accidens plus funestes » qui peuvent résulter dans un événement de cette nature, de » l'abandon ou de la chandelle qu'on est obligé d'y descendre; » 2° Il seroit également nécessaire d'augmenter d'un quart la » ration de vin des caliers, car il est à craindre que, sortant » tout en sueur de cette soute, il ne résulte quelque accident

» pour

» pour ces malheureux, de la nécessité dans laquelle ils sont » alors de boire une grande quantité d'eau pour étancher la » soif qu'on y contracte : c'est un effet auquel je n'ai pu me » soustraire moi-même, malgré le peu de temps que j'ai demeuré, et l'immobilité presqu'absolue que j'ai gardée dans » ce lieu. »

Le commandant, alarmé de ce rapport, fait appeler aussitôt l'officier chargé du détail, et le lui communique; ce dernier proteste que tout cela n'est point exact; que ces observations ne signifient rien; que les provisions sont en bon état, etc. Les choses en restent là : mais quelques jours après, l'un des caliers les plus robustes, le nommé Racine, en travaillant dans cette même soute, s'y trouve mal, et l'on eut beaucoup de peine à le faire revenir. Cet accident, que j'avois si bien prévu, décide le commandant; il ordonne l'évacuation de la soute, et la visite des provisions. Plus de la moitié des adaubages étoit pourrie; tous les fruits secs avoient fermenté; les huiles, les graisses avoient coulé de tous les vaisseaux, et l'on fut réduit à jeter à la mer une partie de ces objets. On fit, pour nétoyer la soute, tout ce que j'avois proposé d'avance, et mes travaux me devinrent plus précieux et plus chers.

Le premier janvier 1801, je découvris dans la Sainte-Barbe une grande caisse de pommes de terre appartenant au maître canonnier, et qui, placées sous la barre du gouvernail, s'y étoient pourries, et répandoient une odeur infecte dans ce lieu resserré; j'en prévins le capitaine de frégate, qui les fit jeter à la mer, et donna des ordres pour nétoyer et parfumer la Sainte-Barbe.

Le 10 du même mois, pareille découverte d'un tonneau de carottes appartenant à la gamelle des aspirans, et qui, logées aussi dans la Sainte-Barbe, y avoient été oubliées, et s'y étoient également corrompues.

Le 20, j'obtins aussi le transport dans un lieu plus vaste et plus aéré d'une grosse caisse de vieux fromages qu'on venoit d'ouvrir dans la Sainte-Barbe.

Le même jour, la chaleur et l'humidité excessives de la cale, l'odeur suffocante du gaz hydrogène sulfuré qui s'en dégageoit, me firent un devoir d'en prévenir le commandant, et de le prier de faire pomper l'eau qui se trouvoit dans le fond du navire, et d'y en faire passer de la fraîche. Dans le jour même ces mesures furent ordonnées et reçurent leur exécution.

Nous venons de voir à diverses reprises le gaz hydrogène sul-

furé se reproduire en grande abondance dans la Sainte-Barbe; et surtout dans la cale de notre navire ; peut-être est-il nécessaire d'en indiquer l'origine.

Quelque exactement calfatées que puissent être les *coutures* d'un bâtiment, il est impossible néanmoins que dans plusieurs endroits elles ne laissent transsuder une portion d'eau plus ou moins grande, surtout pendant les violentes tempêtes où ces coutures, par le choc des vagues, *jouent* entre elles, comme disent les marins. Voici donc, indépendamment de tous les petits accidens particuliers, une cause permanente qui tend à réunir dans le fond du navire ou de la cale une quantité d'eau quelconque. Dans ce même lieu sont accumulées de ces masses de fer, connues sous le nom de *gueuses*, et qui composent le *lest*. Par l'action seule de l'eau sur ce métal, il doit s'ensuivre une combinaison, dont l'effet nécessaire est de produire un dégagement de gaz hydrogène dans tout l'intérieur de la cale ; ce dégagement y devient d'autant plus rapide et plus considérable, que l'eau dont il s'agit, surchargée de plusieurs sels, exerce une action dissolvante plus énergique, et que développe encore la température généralement très-élevée du fond de la cale : en même temps que ce gaz hydrogène se dégage, il reçoit de plusieurs substances végétales ou animales en décomposition dans son propre foyer, les qualités nuisibles, l'odeur sulfureuse dont j'ai parlé plusieurs fois.

Il est facile, à la vérité, sur un vaisseau bien tenu, de s'opposer, sinon à sa formation, du moins à la plupart des accidens que ce gaz peut produire ; on y parvient surtout en pompant très-souvent les fluides épanchés dans la cale, en y introduisant fréquemment de grandes masses d'eau fraîche, soit pour la laver, soit pour entraîner au-dehors toutes les substances en décomposition, soit enfin pour en rafraîchir la température ; mais dans les vaisseaux où ces petits soins sont négligés, l'oxide de fer noir qui se forme abondamment par la décomposition du lest, venant à se mêler aux débris des substances végétales ou même animales en fermentation, il en résulte une espèce de boue fétide et noire, dont les exhalaisons ont été souvent, à bord des vaisseaux, la source funeste d'épidémies désastreuses.

On peut concevoir dès-lors, combien cette partie du navire doit être l'objet de la sollicitude des officiers et des médecins de la marine ; c'est de là que s'élèvent la plupart des gaz nuisibles, des odeurs infectes qui rendent si désagréable l'habita-

tion dans les vaisseaux. Le thermomètre et l'hygromètre m'ont fourni constamment des données précieuses sur l'état d'insalubrité plus ou moins grande de ce lieu, le dégagement des gaz, et conséquemment la décomposition de l'eau et celle des substances animales ou végétales, se trouvant assez généralement en raison du degré de la température et de l'humidité combinées ensemble ; leur usage ne sauroit donc être trop soigneusement recommandé. Il en est de même de l'emploi fréquent des moyens sanitaires dont je viens de parler, et auxquels il faut ajouter spécialement l'appareil pour le gaz muriatique oxigéné ; c'est là surtout qu'il pourroit être mis en usage avec le plus de succès et sans aucun inconvénient.

Les dernières observations dont je viens de parler, furent à peu près le terme de mes travaux en ce genre ; malgré les sollicitations du commandant lui-même, je fus forcé d'en faire le sacrifice à des considérations particulières qu'il seroit inutile de rappeler ici. Tant il est vrai que pour bien faire, il ne suffit pas toujours d'en avoir les moyens et le desir ! Je me consolai d'ailleurs de ce contre-temps par la certitude que j'avois acquise de l'avantage des observations météorologiques à bord des vaisseaux, et je conserve encore aujourd'hui la conviction intime que la continuation de pareils soins, et la surveillance particulière qu'ils nécessitoient, auroient été d'une grande utilité pour le reste du voyage ; ils n'auroient pas prévenu, sans doute, mais peut-être ils auroient ralenti la marche du scorbut terrible qui ravagea notre équipage. Quoi qu'il en soit, le peu de bien que j'ai pu faire en ce genre, en prouvant l'utilité de ces expériences, fera sans doute apprécier les avis et les soins des officiers de santé de la marine, et pourra contribuer dès-lors au perfectionnement de notre médecine navale, trop étrangère encore aux secours qu'elle peut emprunter de cette physique médicale, dont, avec tant de gloire et de succès, M. Hallé sut utiliser et faire ressortir les nombreuses applications.

Quoi de plus facile, par exemple, et quoi de plus nécessaire aussi que de mettre à la disposition des officiers de santé en chef de chacun des vaisseaux français, un bon baromètre marin, quelques thermomètres et deux hygromètres ? Quelles suites précieuses d'observations on acheteroit à ce foible prix sur la constitution de tous les climats du globe ! que de matériaux importans on acquerroit à la médecine navale, à la physique ! De quels avantages ces instrumens ne feroient-ils pas

jouir les marins eux-mêmes ! Je ne parlerai pas simplement d'une estime plus exacte, d'une appréciation plus rigoureuse des révolutions atmosphériques que le baromètre et l'hygromètre peuvent leur fournir souvent, et qui, parmi les officiers de notre expédition, ont décidé la fortune de ces instrumens ; je veux parler de la santé des équipages et de leur conservation. Indépendamment de tout ce que je viens de dire à cet égard, combien de fois, par exemple, dans un mouillage, ou même dans un établissement à terre, les variations atmosphériques ayant été reconnues trop dangereuses par l'action des instrumens météorologiques, ne seroit-il pas facile d'en préserver les équipages à peu de frais et sans inconvénient ! Ainsi, dans le fond de cette même baie des Chiens-Marins, où j'observai des variations de 20° de température, et de 33° d'humidité dans les vingt-quatre heures, ceux des matelots de la corvette *le Naturaliste* qui couchoient à terre, ayant été presque tous attaqués de fortes diarrhées, pouvoit-on aller en chercher la cause ailleurs que dans ces vicissitudes effrayantes et journalières de l'atmosphère ? Et lorsque, par les résultats des observations météorologiques, on étoit arrivé à l'étiologie véritable de cette espèce d'épidémie, ces mêmes résultats pouvoient-ils ne pas conduire un esprit observateur à des mesures aussi simples qu'efficaces, que les naturels de ce rivage, tourmentés, sans doute, par des changemens aussi funestes, ont su disposer autour d'eux pour en écarter la dangereuse influence, mais qui vraisemblablement ne furent pour ces peuplades grossières, que le fruit d'une trop longue expérience et de trop longs malheurs (1) ?

Par le secours de ces mêmes instrumens, combien de fois ne se trouveroit-on pas forcé de mieux raisonner l'exposition à l'air libre des matelots, et ces déménagemens routiniers connus sous le nom de *branle-bas* ? Combien de fois ne pourroit-on pas introduire, avec autant d'avantage que de facilité, quelques modifications salutaires, soit dans la distribution des vivres, soit dans la succession des diverses espèces d'alimens embarqués? En voyant chaque jour le thermomètre s'abaisser instantanément de plusieurs degrés, et l'hygromètre indiquer 8 ou même 10° d'humidité de plus, à l'heure précisément où, par l'ordre de notre chef, on venoit inonder d'eau de mer, et le pont

(1) Ce paragraphe recevra son explication dans le chapitre XXX de la relation de notre voyage, où je décris les habitations singulières de la terre d'Endracht.

du vaisseau, et les gaillards, et la grande chambre pour les nétoyer, quel capitaine moins opiniâtre que le nôtre, ne s'empresseroit pas de proscrire un usage aussi funeste! quel officier ne préféreroit pas le simple *grattage à sec*, à ces monstrueuses ablutions d'eau salée, qui remplissent chaque jour l'intérieur du navire d'une atmosphère humide et froide, et qui n'ont pas peu contribué, je le pense, à développer cette terrible épidémie scorbutique qui détruisit notre équipage sur les côtes de la *Terre Napoléon* et de la *Terre de Diémen!*

Pour des hommes étrangers aux détails des longues navigations, la plupart de ces précautions pourront peut-être paroître minutieuses; mais en réfléchissant sur l'importance que leur donnèrent toujours les navigateurs les plus celèbres et les plus heureux surtout, on demeurera convaincu que l'emploi de cette foule de petits moyens, indifférens en apparence, et surtout isolément, constituent néanmoins la base essentielle de cette hygiène navale, consacrée par des succès si précieux sous les Bougainville, les Cook, les Vancouver et les Marchand: c'est surtout à bord du bâtiment de ce dernier navigateur, que la médecine préservative signala, d'une manière éclatante, tout ce qu'on peut attendre de ces petits soins. M. de Fleurieu, dans sa relation du voyage que je viens de citer, a consacré le juste éloge du médecin *du Solide*, M. Roblet; et pendant mon séjour à l'île de France, ayant eu l'occasion de connoître cet homme respectable, j'ai pu fortifier de son propre suffrage, tout ce que je viens d'exposer ici d'apperçus utiles au perfectionnement de la médecine nautique qui lui doit tant. L'application heureuse qu'il a su faire des bains de sable chaud au traitement curatif du scorbut en pleine mer, les succès brillans qu'il en a obtenus, et que doivent confirmer ceux du médecin de la corvette *le Naturaliste*, M. Bellefin, doivent rendre son nom cher à tous les amis de l'art et de l'humanité.

En payant donc à ce médecin, aussi savant que modeste, ma foible part du tribut d'éloges qu'on lui doit pour les progrès utiles qu'il a fait faire à l'hygiène navale, qu'il me soit permis de rappeler une phrase bien remarquable de Vancouver, et bien propre elle seule à faire connoître toute l'importance de pareils services trop peu connus et trop tôt oubliés. Après avoir parlé du perfectionnement de cette partie de la médecine, perfectionnement qu'il attribue surtout au génie bienfaisant de Cook, Vancouver ajoute: « C'est à cet *inestimable*

» progrès que la Grande-Bretagne doit, *en grande partie*; » le haut rang qu'elle tient aujourd'hui parmi les nations. »

Si c'est à l'école d'un peuple à qui les hommes sont si *précieux*, parce que sa population est dans une grande disproportion avec ses établissemens, qu'il faut aller puiser les principes de la conservation des marins, c'est à la Société célèbre devant laquelle j'ai l'honneur de parler (1), qu'il appartient de les proclamer et de les utiliser dans notre partie....

TABLEAU

Des Expériences faites pour déterminer les proportions relatives de l'humidité des diverses parties de la corvette *le Geographe.*

---

22 *octobre* 1800, *à midi, par* 49° 36′ *de latitude nord, et* 6° 44′ *de longitude ouest ; à la suite de plusieurs jours de gros temps qui n'avoient pas permis d'ouvrir les sabords d'aucune partie du vaisseau.*

Thermom.	Sur la dunette....... 8°,5.	Hygrom.	Sur la dunette.......78°,0.
	Dans la Sainte-Barbe, les sabords fermés..14°,5.		Dans la Sainte-Barbe, les sabords fermés...96°,0.

23 *octobre* 1800, *à midi, par* 48° *de latitude nord, et par* 8° 43′ *de longitude occident.*; *la cessation du mauvais temps avoit permis d'ouvrir les sabords et de nétoyer les diverses parties du vaisseau.*

Thermom.	Sur la dunette.......11°,5.	Hygrom.	Sur la dunette ..... 85°,0.
	Dans la Sainte-Barbe..13°,0.		Dans la Sainte-Barbe. 89°,0.

---

(1) Ce travail a été soumis à la Société de l'Ecole de Médecine de Paris, qui l'a jugé digne d'être inséré dans le recueil de ses Mémoires.

Premier novembre 1800, *en vue de l'île de Ténérif*, 8 *heures du matin.*

Thermomètre.		Hygromètre.	
Sur la dunette,.....	16°,5.	Sur la dunette......	78°,0.
Dans la Sainte-Barbe, les sabords ouverts.	17°,5.	Dans la Sainte-Barbe, les sabords ouverts..	81°,0.
Sous l'entrepont....	18°,5.	Sous l'entrepont.....	85°,0.
Dans le fond de la cale.	18°,9.	Dans le fond de la cale	90°,0.

19 *novembre* 1800, *à* 8 *heures du matin*, *par* 13° *de latitude boréale*, *et par* 22° *de longitude occidentale.*

Thermomètre.		Hygromètre.	
Sur la dunette......	21°,0.	Sur la dunette.....	93°,0.
Dans la Sainte-Barbe, sabords ouverts....	22°,0.	Dans la Sainte-Barbe	94°,0.
Sous l'entrepont....	22°,0.	Sous l'entrepont....	96°,0.
Au fond de la cale..	24°,5.	Au fond de la cale..	98°,0.

22 *novembre* 1800, *à midi*, *par* 8 *degrés de latitude boréale*, *et par* 20 *degrés de longitude occidentale.*

Thermomètre.		Hygromètre.	
Dunette	24°,5.	Dunette	90°,0.
Entrepont..........	24°,4.	Entrepont..........	94°,0.
Sainte-Barbe	24°,9.	Sainte-Barbe	92°,0.
Cale...............	22°,6.	Cale	97°,0.

30 *novembre* 1800, *à minuit*, *par* 6° 38′ *de latitude nord*, *et par* 19° *longitude occidentale.*

Thermomètre.		Hygromètre.	
Dunette	22°,6.	Dunette	92°,0.
Entrepont..........	23°,0.	Entrepont	93°,0.
Sainte-Barbe	24°,0.	Sainte-Barbe	96°,0.
Cale...............	21°,5.	Cale..............	96°,0.

10 *décembre* 1800, *à midi*, *par* 2 *degrés de latitude nord*, *et par* 20 *degrés de longitude ouest.*

Thermomètre.		Hygromètre.	
Dunette	21°,8.	Dunette...........	93°,0.
Entrepont..........	22°,5.	Entrepont..........	98°,0.
Sainte-Barbe........	22°,3.	Sainte-Barbe	96°,0.
Cale...............	23°,7.	Cale..............	101°,0.

10 *décembre* 1800, *à minuit, par* 2 *degrés de latitude nord, et par* 20° *de longitude occidentale.*

Thermomètre.		Hygromètre.	
Dunette	19°,8.	Dunette	97°,0.
Entrepont	23°,6.	Entrepont	100°,0.
Sainte Barbe	22°,6.	Sainte-Barbe	97°,0.
Cale	24°,5.	Cale	100°,0.

21 *décembre* 1800, *à midi, par* 11 *degrés de latitude sud, et par* 31° *de longitude occidentale.*

Thermomètre.		Hygromètre.	
Dunette	21°,0.	Dunette	91°,0.
Entrepont	21°,4.	Entrepont	95°,0.
Sainte-Barbe	21°,8.	Sainte-Barbe	92°,0.
Cale	23°,0.	Cale	100°,0.

21 *décembre* 1800, *à minuit, par* 11 *degrés de latitude sud, et par* 31° *de longitude occidentale.*

Thermomètre.		Hygromètre.	
Dunette	20°,2.	Dunette	91°,0.
Entrepont	22°,0.	Entrepont	96°,0.
Sainte-Barbe	21°,0.	Sainte-Barbe	9[illegible]°,0.
Cale	23°,2.	Cale	103°,0.

30 *décembre* 1800, *à midi, par* 23° *de latitude sud, et par* 26° *de longitude occidentale.*

Thermomètre.		Hygromètre.	
Dunette	19°,1.	Dunette	90°,0.
Entrepont	20°,0.	Entrepont	92°,0.
Sainte-Barbe	19°,6.	Sainte-Barbe	91°,0.
Cale. Point d'observations	00°,0.	Cale. Point d'observations	00°,0.

30 *décembre* 1800, *à minuit, par* 23° *de latitude sud, et par* 26° *de longitude occidentale.*

Thermomètre.		Hygromètre.	
Dunette	18°,0.	Dunette	92°,0.
Entrepont	19°,3.	Entrepont	95°,0.
Sainte-Barbe	19°,7.	Sainte-Barbe	94°,0.
Cale. Point d'observations	00°,0.	Cale. Point d'observations	00°,0.

10 *janvier* 1801, *à midi, par* 30° *de latitude sud, et par* 21° *de longitude occidentale.*

	Thermomètre.		Hygromètre.
Dunette	18°,5.	Dunette	81°,0.
Entrepont	19°,8.	Entrepont	86°,0.
Sainte-Barbe	18°,9.	Sainte-Barbe	84° 0.
Cale. Point d'observations	00°,0.	Cale. Point d'observations	00°,0.

10 *janvier* 1801, *à minuit, par* 30° *de latitude sud, et par* 21° *de longitude occidentale.*

	Thermomètre.		Hygromètre.
Dunette	16°,4.	Dunette	88°,0.
Entrepont	20°,2.	Entrepont	89°,0.
Sainte-Barbe	17°,4.	Sainte-Barbe	90°,0.
Cale. Point d'observations	00°,0.	Cale. Point d'observations	00°,0.

20 *janvier* 1801, *à midi, par* 33° *de latitude sud, et par* 3° *de longitude occidentale.*

	Thermomètre.		Hygromètre.
Dunette	15°,5.	Dunette	80°,0.
Entrepont	15°,8.	Entrepont	85°,0.
Sainte Barbe	16°,0.	Sainte Barbe	83°,0.
Cale	21°,2.	Cale	92°,0.

20 *janvier* 1801, *à minuit, par* 33° *de latitude sud, et par* 7° *de longitude orientale.*

	Thermomètre.		Hygromètre.
Dunette	13°,8.	Dunette	79°,0.
Entrepont	16°,5.	Entrepont	87°,0.
Sainte-Barbe	15°,4.	Sainte-Barbe	78°,0.
Cale. Point d'observations	00°,0.	Cale. Point d'observations	00°,0.

30 *janvier* 1801, *à midi, par* 35° *de latitude sud, et par* 7° *de longitude orientale.*

	Thermomètre.		Hygromètre.
Dunette	16°,6.	Dunette	92°,0.
Entrepont	16°,7.	Entrepont	91°,0.
Sainte-Barbe	15°,9.	Sainte Barbe	89°,0.
Cale. Point d'observations	00°,0.	Cale. Point d'observations	00°,0.

30 *janvier* 1801, *à minuit, par* 35° *de latitude sud, et par* 7° *de longitude orientale.*

Thermomètre.	Dunette	14°,7.	Hygromètre.	Dunette	102°,0.
	Entrepont	17°,3.		Entrepont	98°,0.
	Sainte-Barbe	17°,6.		Sainte-Barbe	96°,0.
	Cale. Point d'observations	00°,0.		Cale. Point d'observations	00°,0.

RÉSULTATS GÉNÉRAUX.

En comparant ces diverses observations entre elles, on reconnoît, par rapport *à la température* :

1°. Qu'en général la température de l'intérieur du vaisseau est de 3 à 4° plus forte que celle de l'air extérieur ;

2°. Que la différence de température entre la Sainte-Barbe et l'entrepont est à peine d'un degré, lorsque, par l'ouverture des sabords et l'application des *manches à vent*, on a soin d'entretenir un courant salutaire dans la Sainte-Barbe.

3°. Que, toutes choses égales d'ailleurs, la cale du navire en est la partie la plus chaude ; les exceptions à cette règle m'ont paru correspondre aux lavages de la cale, qui se pratiquent en y introduisant, à diverses reprises, de grandes masses d'eau, dont l'effet heureux est en même temps de nétoyer et de rafraîchir ce lieu profond.

Pour ce qui concerne *l'humidité*, on voit par les expériences précédentes :

4°. Que cette humidité est habituellement plus forte dans le vaisseau qu'à l'air libre ; le petit nombre d'exceptions à cette règle tient à de légères modifications atmosphériques dont l'air extérieur devoit nécessairement recevoir l'impression avant celui du navire ;

5°. Que la différence entre l'humidité de l'atmosphère et celle de l'intérieur du navire est, en général, plus forte que la différence de température ; cette dernière n'a pas été de plus de 3 à 4°, et la différence hygrométrique s'est élevée souvent jusqu'à 10 et 12° ;

6°. Que, toutes choses égales d'ailleurs, l'entrepont est plus humide que la Sainte-Barbe, et ce résultat singulier m'a paru dépendre exclusivement de ces inondations funestes, auxquelles l'entrepont étoit soumis chaque jour, tandis que la

Sainte-Barbe ne se nétoyoit *qu'à sec*, le voisinage des poudres s'opposant à l'introduction de l'eau dans cet endroit.

7°. De ces expériences il résulte enfin, que si la cale est l'endroit le plus chaud du bâtiment, elle en est aussi le plus humide, et que sous l'un et l'autre rapport elle doit en être considérée comme le plus insalubre.

OBSERVATIONS

Sur l'écrit de M. PARMENTIER, inséré au Moniteur du 7 juin dernier, relatif aux moyens de remplacer le sucre dans la médecine et l'économie domestique;

Par M. PROUST.

On a souvent remarqué qu'une découverte peut rester consignée pendant du temps dans les recueils les plus répandus des sciences, être parfaitement connue de ceux qui les cultivent, circuler dans le monde comme objet de conservation, et même jouir de la prérogative flatteuse de se voir admise comme opération utile et courante dans les arts auxquels elle appartient, sans que l'envie d'en disputer la propriété à son auteur se présente à qui que ce soit. Mais si des circonstances imprévues et d'un grand intérêt viennent à fixer sur elle l'attention du public, alors on peut compter que dans la foule de ces gens qui se mettent à la suite des sciences pour trouver à y faire des affaires, il y en aura qui, à force de bouleverser leurs chiffons, sauront y trouver aussi de ces lambeaux qui, recousus avec adresse, deviendront entre leurs mains des titres de propriété dont ils ne s'étoient point douté jusques-là.

Tel est en ce moment le sort du sucre de raisin. La découverte en étoit publique à Madrid dès les années 1799, 1800 et 1801, et on le présentoit aux leçons de chimie qui se donnoient dans le laboratoire de cette capitale. Elle fut annoncée depuis en février 1802 dans le Journal de Physique de M. Delamétherie. Le Mémoire où ses propriétés sont décrites, et le parti qu'on en pourroit tirer, si le sucre de cannes venoit à manquer, fut

lu à l'Institut en 1805. Et enfin il a été imprimé à Madrid et à Paris, dans les Annales de Chimie, tome 57; dans le Journal de Physique, tome 56; dans la Bibliothèque Economique, etc.

Malgré cette publicité, l'on n'en a pas moins vu quelques personnes essayer de prendre part au sucre de raisin, en imprimant, les uns : « Les expériences de M. Proust ont obtenu » le résultat que j'avois annoncé dans l'un de mes Mémoires, » lu à la Société impériale d'Agriculture, long-temps auparavant, etc. ; » les autres : « Il y a dix ans que je le recom» mande, il y a dix ans que j'en fais usage, etc. » De pareilles annonces n'ont pas fait fortune, je le sais, et si je les rappelle ici, ce n'est assurément pas pour m'en plaindre.

Mais il ne m'est point permis de voir avec la même indifférence les prétentions que M. Parmentier vient de faire circuler dernièrement dans toute l'Europe, par la voie du journal le plus justement considéré, comme le plus répandu, c'est-à-dire par le Moniteur. En effet, dans la lettre assez longue de ce savant, l'on apperçoit sans effort qu'il marche droit au but que je viens de signaler, en fondant avec peu de déguisement, ce qu'il désigne comme ses droits, sur des travaux qui datent selon lui de 35 ans en arrière. Si, après avoir lu cette pièce, on vient à se rendre compte de l'impression qu'elle laisse dans l'esprit, on y découvre même plus que tout cela. On y reconnoît clairement que les moyens qu'il promet, comme propres à remplacer le sucre, ont beaucoup moins occupé sa pensée dans cet écrit, qu'un plan sérieusement calculé pour s'assurer des titres exclusifs à la découverte déjà effectuée, il y a plus de huit ans, d'un sucre vraiment supplémentaire : et rien ne trahit mieux ce dessein, que cette suite de rapprochemens adroits, de réticences affectées, et surtout ce silence profond qu'il garde sur les travaux de tous ceux qui lui ont ouvert cette carrière.

A la vérité j'eus d'abord quelque crainte de m'être mépris dans ce jugement; mais en voyant, depuis la publication de sa lettre, que plusieurs feuilles périodiques, entre autres le Journal de Paris, continuoient d'annoncer les offres de M. Parmentier dans le même sens, et par conséquent comme un service nouveau que l'économie domestique alloit devoir incessamment à ses efforts, j'ai fini par reconnoître que je ne m'étois point trompé sur les intentions qui ont dirigé sa plume. Je vais donc en conséquence examiner les titres de M. Parmentier au sucre de raisin, ou à son sirop, parce que c'est

absolument la même chose. A son exemple, je soumettrai les faits et les époques sur lesquelles il s'appuie, au tribunal de l'autorité qu'il a choisie. Les intérêts de la science et ceux de la vérité étant les mêmes, M. Parmentier si avantageusement connu par le zèle qui l'a toujours animé pour les progrès de l'une et de l'autre, ne peut manquer d'approuver des éclaircissemens qu'il est à propos de donner, tandis que nous le pouvons, parce que l'histoire de la chimie aura besoin de les employer un jour. Si d'ailleurs les découvertes utiles peuvent se considérer comme faisant partie de la gloire des nations, si l'on peut croire avec fondement, que la Suède, la Prusse, la France, l'Angleterre, etc., ne céderoient pas volontiers celle d'avoir vu naître dans leur sein les découvertes que les Scheele, les Klaproth, les Vauquelin, les Davi, etc. ont fourni à leur illustration, l'Espagne que je sers depuis 24 ans, pourroit-elle voir sans étonnement, que je ne réclamasse pas celle du raisin du sucre qui appartient à son sol, et dont elle exploitoit déjà dans ses provinces de notables quantités, lorsque ces produits ne fixoient encore l'attention de personne en France. Tels sont les motifs qui, lors même qu'ils me seroient totalement étrangers, suffiroient sans doute pour justifier la réclamation que j'adresse aujourd'hui au public. En citant des passages de M. Parmentier, je me permettrai quelquefois de les resserrer, mais ce sera toujours en respectant et leur texte et leur véritable sens. J'entre en matière.

« Le sucre s'élève progressivement à un taux si élevé, qu'il faut » chercher à en diminuer la consommation, ou le remplacer » par tous les moyens possibles. Jamais circonstance n'a donc » été plus impérieuse pour donner une application utile aux vues » que j'ai insérées dans le Moniteur du 8 vendémiaire an 13 » (30 octobre 1804), sur les avantages de certaines préparations faites sans le secours du sucre, avec le raisin, connues » sous le nom de *raisiné, vin cuit* et *sirops de raisin.* »

Lisons ce Moniteur si clairement indiqué. Nous y trouvons en effet les recettes bien anciennement connues du raisiné de nos campagnes, mais rien du tout, absolument rien, ni sur les sirops, ni sur une pénurie éventuelle du sucre, ni même aucune vue sur les moyens de le remplacer.

« Lorsque je me suis occupé de l'examen chimique et pharmaceutique du raisin non fermenté, pour en connoître toutes » les ressources, j'annonçai que de tous les végétaux, les fruits » succulens renfermoient la plus grande quantité de sucre, et

» que le raisin devoit, après la canne, figurer en première ligne.
» J'étois loin d'imaginer avoir fait une découverte, car dès
» 1772, la première fois que je rencontrai le sucre dans la fa-
» rine de froment et des autres graminées que j'analysois, je
» n'en témoignai aucune surprise, etc. »

Il y a ici une analyse, et deux découvertes clairement énoncées. Attachons-nous d'abord à l'analyse.

Si on parcourt attentivement l'article *raisiné* inséré dans le tome 53 des Annales de Chimie, 1804, où sont consignés les travaux que M. Parmentier mentionne, on observe avec une surprise extrême, qu'il a totalement oublié d'y examiner chimiquement ou pharmaceutiquement le raisin sous le moindre de ses rapports avec le sucre.

Si nous abordons maintenant les découvertes, nous trouvons premièrement, que dans le tome 42 des mêmes Annales, an 10 (an. 1802), où M. Parmentier parle du sucre de betteraves, et en passant de celui des fruits en général, que ce savant, au lieu de proclamer ses vues comme une découverte, en fait au contraire dans les termes suivans, un hommage positif aux chimistes qui l'ont précédé.

« Une autre vérité, dit-il, que la chimie nous a dévoilée,
» c'est que ce sont les fruits suculens qui renferment une plus
» grande quantité de sucre, et dans le nombre, les raisins
» occupent le premier rang, etc. » Cet aveu sous la plume de M. Parmentier se trouvoit, il est vrai, sans mérite, puisque la stricte justice l'avoit dicté. Il se rappeloit en effet, que le principe sucré de nos fruits avoit été remarqué bien long-temps avant lui, par les Boherrave, les Roüelle, les Maquer, etc. qu'il correspondoit à l'*acido-dulcis* du premier, et au *corps-muqueux sucré* du second.

Nous trouvons secondement, que M. Parmentier a encore oublié que c'est Pouletier de la Salle qui rencontra le premier dans les farines, non pas du sucre comme on l'entend ordinairement par ce mot, mais un produit coloré, visqueux et doux, auquel il appliqua la dénomination de matière *mucoso-sucrée*, ce qui désigne, comme on le sait, une chose bien différente. Voyez sur les farines, le Dictionnaire de Maquer, puis la Récapitulation des travaux des chimistes sur le même sujet, donnée en 1774, par M. Parmentier lui-même, qui n'y fait mention d'aucune découverte qui lui fût propre, quoique ce fût pourtant bien là l'occasion.

Cependant il faut, puisque l'occasion s'en présente aussi,

remarquer que tout ce que M. Parmentier nous répète aujourd'hui avec la même confiance que dans l'année 10 (an 1802), est déjà fort éloigné de cette exactitude de détail, de cette précision instructive qui a toujours si éminemment distingué ses autres écrits. Par exemple, les chimistes antérieurs à notre âge, avertis par l'analogie, conjecturèrent, il est vrai, que si la végétation composoit le sucre dans ce roseau d'où notre industrie le retire, elle pouvoit également en enrichir aussi nos fruits savoureux ; mais gardons-nous pourtant de croire, avec M. Parmentier, qu'ils eussent fait de grands pas au-delà de cette conjecture, ou « que » les organes exercés en avoient déjà, comme il le dit, dé» couvert la présence dans une foule de végétaux, et par con» séquent dans les fruits succulens. » De pareilles idées tiennent bien plus de l'hyperbole que de la vérité, et l'on ne trouvera surement nulle part que la science ait consacré semblables exagérations dans ses fastes. Les Roüelle, les Pouletier de la Salle, les Beaumé, les Margraf, les Deyeux, les Achard, etc. s'occupèrent, à différentes époques, de rechercher le sucre dans nos plantes, et l'ensemble de leurs travaux, nous devons le dire, avança singulièrement l'époque où l'on alloit enfin découvrir l'espèce de sucre qui assaisonne nos fruits : mais avant Margraf qui, le premier, trouva que celui des cannes existoit décidément aussi dans la betterave, dans les carottes, les panais, etc., personne n'avoit reconnu, que je sache, ou dit que ce même sucre fût encore celui de nos pommes, de nos cerises, de nos abricots, etc., et en conséquence il me sera permis d'avancer que l'on n'avoit point non plus parlé avant moi de la nature du sucre de ces fruits, et spécifié, comme je l'ai fait, celui du raisin.

Et à la vérité, quand on annonce du sucre découvert ailleurs que dans la canne, on ne peut plus négliger aujourd'hui d'expliquer, comme l'ont fait Margraf, Deyeux, Achard, si ce sucre-là est de l'espèce de ceux de l'*arundo*, du miel, de la manne, du maïs, du raisin, etc. qui, comme on le sait, diffèrent tous si essentiellement entre eux par les caractères de solubilité de saveur et de cristallisation ; et quand M. Parmentier nous propose un *sirop de nos plantes indigènes*, on n'est pas d'un autre côté, médiocrement surpris de voir que, renonçant tout-à-coup aux obligations sévères que la méthode actuelle prescrit impérieusement à quiconque s'adresse au public, ce savant se croye dispensé de lui apprendre si c'est le sucre de la casse, de la réglisse, ou du miel qui entre dans la composition de son sirop.

Qu'une ménagère annonce une recette utile, on la reçoit avec reconnoissance, et l'on n'a garde de l'obséder par des questions de théorie; mais que ce soit M. Parmentier qui nous la propose, on aime à le voir expliquer lui-même sa recette, parce qu'on s'instruit à le suivre dans les routes difficiles de l'expérience où ses méditations l'ont engagé : autrement, négliger de donner ces détails à ceux qui savent, et même à ceux qui ne savent pas, c'est donner contre soi-même un éveil assez fâcheux, car c'est presque donner à penser, que si l'on a fait une découverte aussi importante, ce n'est pas au moins par le chemin de l'analyse qu'on y est parvenu. Et quant à l'instruction, on n'ignore pas non plus, qu'une méthode aussi peu philosophique est bien éloignée de l'avancer. Ne sait-on pas que si les chimistes se contentoient d'annoncer qu'en analysant telle ou telle *production indigène*, ils y ont trouvé du sucre, ou de la gomme, ou du sel, sans rien spécifier sur ces résultats, le public s'égareroit au milieu de pareilles découvertes, et n'y verroit jamais que le sucre d'Orléans, que la gomme arabique ou le sel de sa cuisine?

Viennent ensuite seize paragraphes de considérations préliminaires sur le sucre, dont M. Parmentier conviendra avec nous, que l'on auroit fort bien pu se passer, puisqu'elles ne tombent ni sur celui de nos fruits, ni sur les moyens de diminuer la disette du jour, et que c'est, tout juste à ma connoissance, pour la cinquième fois que ce savant les répète sans altération, sans variante, et avec la simple précaution seulement de les émonder en tête et en queue, pour en rajeunir tant soit peu la physionomie surannée. En effet on retrouve dans ses Observations sur le sucre de betteraves, Annales de Chimie, tome 42; sur le raisiné, tome 53; dans le Moniteur de l'an 13, et dans le Dictionnaire d'Histoire Naturelle, article *betterave*, non-seulement la substance, mais la rédaction textuelle et littérale de ces seize paragraphes.

Quant aux directions de pratique que M. Parmentier donne sur le choix des raisins, sur la confection des extraits, des sirops, des robs, qui n'ont encore avec le sucre de ce fruit, qu'une parenté purement collatérale, nous dirons de même, que celles qu'il nous prescrit, n'ont pas moins de maturité que *les considérations*, puisque c'est également pour la quatrième fois qu'on les lit aujourd'hui, car elles sont déjà dans le Moniteur an 13, dans les Annales de Chimie, même année, dans le Code Pharmaceutique, et peut-être ailleurs. Il détaille ensuite,

et

et toujours en son nom, une recette pour extraire le sirop du moût du raisin, en le saturant avec de la craie; mais ce qui étonne assurément, c'est de voir que M. Parmentier, tout en traçant cette recette, ne s'est aucunement rappelé qu'il en circuloit déjà plusieurs entre les amateurs d'économie domestique, et qu'il en avoit reconnu lui-même l'antériorité dans l'un de ses ouvrages. « On a, dit-il, proposé dernièrement » d'ajouter un peu de craie au suc de raisin, pour en obtenir » un sirop *moins aigrelet*, etc. Annales, tome 53. » Ce passage démontre assez clairement, je pense, que la franchise de M. Parmentier dans ces temps-là, est en contradiction avec ses prétentions d'aujourd'hui, et même qu'il ne mit pas à bien comprendre le sens de la recette qui lui tomba sous la main, toute l'attention dont il étoit capable. Le sucre de raisin une fois proclamé et reconnu, les premières notions de chimie suffirent bientôt en effet pour faire trouver la méthode que je devois employer. M. Pully de Milan en publia une recette qui me parvint en 1805 à Madrid, et qui doit se trouver dans quelque feuille française. Ce chimiste recommandoit, comme de raison, une saturation complète des acides du moût, afin d'en obtenir un sirop parfaitement doux, et non pas simplement *moins aigrelet*, ce qui, comme on le conçoit bien, n'auroit été autre chose que nous proposer un espèce de sirop de verjus, quand c'est celui de sucre que l'on desire trouver dans le raisin. M. Parmentier a depuis effacé cette inadvertance dans son Code Pharmaceutique, à la bonne heure; mais toujours est il démontré, qu'il n'a pas eu la plus foible part à la découverte des diverses espèces du sucre que l'on a trouvé dans les graminées, dans les racines, dans les fruits, ou dans le raisin. Voilà au moins ce que confirment, d'une part, les écrits que nous devons à sa longue carrière de travaux, ensuite le silence des contemporains, qui n'auroient surement point manqué de lui rendre sur ce point la justice qu'ils se sont empressés de rendre à ses autres découvertes, et enfin le silence de la Société d'Agriculture elle-même, qui dans l'énumération qu'elle a consignée dernièrement dans son programme, des chimistes qui ont recherché le sucre dans les végétaux, n'a point jugé à propos de désigner M. Parmentier.

Nous ne passerons point sous silence l'étrange hors-d'œuvre, disons plutôt, la confusion étonnante que des détails fort étrangers viennent répandre sur tout le paragraphe des sirops que M. Parmentier nous propose. Il nous entretient d'abord

de ceux que les Egyptiens et les Grecs faisoient entrer dans la confection de leurs sorbets, sans nous prévenir que ces sirops-là n'étaient bien réellement que notre *raisiné* un peu moins cuit. Et comme immédiatement après il donne la recette des sirops doux ou saturés, il résulte de ce rapprochement inattendu, que les uns et les autres se confondent dans l'esprit du lecteur, l'entraînent même, sans qu'il y prenne garde, à croire que le produit sucré dont il est question aujourd'hui pour suppléer le sucre du commerce, était aussi connu des anciens : excellent moyen, comme on voit, de mettre ceux qui voudroient en réclamer la découverte, aux prises avec Hérodote et tous les champions de l'antiquité.

M. Parmentier n'a pu lui-même se sauver de pareille confusion : malheureusement peu familier avec sa matière, ainsi qu'il arrive toujours quand on n'a pas vu la chose par soi même, *autoptim* comme disent les sages, il nous adresse de la meilleure foi du monde l'invitation suivante :

« Pourquoi se le dissimuler, on pourroit à la rigueur se » passer de sucre, si chaque ordre de la société consentoit à » employer les raisins sous forme sirupeuse, ou dans l'état de » rob : n'étoit-ce pas là le sucre de nos bons aïeux ! »

Examinons donc ce sucre-là. Si par sirop du raisin, M. Parmentier entend celui des Egyptiens, véritablement fort aigre de sa nature, ou bien celui des modernes, qui doit au contraire être fort doux, voilà ce qu'il laisse à deviner. Mais ce qu'on conçoit beaucoup mieux, c'est que le rob dont il vient de nous donner des recettes pour le nord et pour le midi, ce sucre de nos bons aïeux, avec lequel il n'a vraisemblablement jamais essayé de sucrer du café au lait, ce qui pourtant était indispensable s'il voulait inspirer de la confiance, n'est encore que l'âpre *raisiné* de nos ancêtres, c'est-à-dire un extrait de raisin bien tartarisé, bien acide, et bien agaçant. Voilà, s'il faut parler vrai, ce qui s'appelle confondre le minérai avec l'or qu'on en peut tirer. Voilà l'abyme d'inadvertances, dans lequel on tombe infailliblement, quand, au lieu de travailler soi-même, on se contente de lectures précipitées, ou tout au plus d'informations fugitives ; alors on offre lestement au public des *instructions pratiques*, qu'il faudroit d'abord rechercher pour soi-même, et si enfin l'on écrit, c'est à coup sûr sans pouvoir se flatter d'instruire.

M. Parmentier nous conseille ensuite d'en revenir aux betteraves, et aux jaunes surtout. Si, comme on peut y compter

d'après le rapport qui en fut fait au nom de l'Institut, le sucre de cette racine, ou la cassonnade de betterave, ne revint qu'à 18 sous la livre environ, ce conseil viendroit à propos, sans doute : mais d'un autre côté, peut-on l'admettre avec beaucoup de confiance, quand on voit ce savant retrancher ici la peinture qu'il nous fit autrefois des manipulations décourageantes qui accompagneront l'extraction de ce sucre? Et puisque, pour former tout cet article, il n'a encore eu qu'à se copier lui-même, ne pourroit-on pas lui demander encore, pourquoi il retranche de même ce jugement plein de sagesse, qu'il crut devoir mettre sous les yeux *de ces hommes à projets*, qui, comme il le disoit si justement au sujet du maïs, *la tête échauffée de ce que certains écrivains ont avancé concernant les avantages exagérés*, *etc.* sont toujours si prêts de se jeter dans les spéculations les plus hasardeuses? Nous croyons donc devoir restituer ici ce jugement, non pour préoccuper qui que ce soit contre la ressource que les betteraves pourroient offrir en ce moment, mais parce qu'il est toujours à propos de placer, comme M. Parmentier le fit alors, le tableau des dangers à côté de ces tentations irréfléchies qui séduisent la crédulité de tant de personnes.

« On ne saurait donc assez le dire, nous ne présumons pas » que nos plantes d'Europe, particulièrement les potagères, » puissent jamais valoir la peine et les frais de l'extraction » en grand du sucre, en supposant même que la betterave » soit celle qui en donne le plus, etc., et rendront toujours les » tentatives de ce genre un travail infructueux. Conservons » aux bestiaux un des alimens dont ils sont si friands : voilà » l'emploi le plus utile et le plus raisonnable, nous osons le » dire, qu'il soit possible de faire de la betterave et de ses » produits. Annales de Chimie, tome 42. »

Si M. Parmentier n'ose aujourd'hui ni effacer cet arrêt, ni le reproduire, quel parti prendront dans cette affaire les propriétaires auxquels ses conseils s'adressent? Doivent-ils cultiver la betterave pour le sucre ou pour les animaux?

« Et pourquoi notre espoir seroit-il déçu, dit M. Parmen- » tier, avant de terminer sa lettre? Le travail se prépare sous » les meilleurs auspices. M. Proust s'en occupe d'une manière » spéciale, et la Société d'Agriculture pour donner à l'auteur » un témoignage de son estime, et de l'intérêt qu'elle prend » *à son expérience*, lui a décernée une médaille d'encou- » ragement. »

Entretenir le public d'une *expérience*, dont cette Société n'a jamais été entretenue, négliger également d'en rapporter les motifs, et enfin le mérite qui put la déterminer à lui accorder une de ses médailles, c'est bien là écrire à dessein de n'être pas entendu : mais copions les termes du programme de la Société d'Agriculture, et peut-être que par ce moyen, toute obscurité disparoîtra. « La Société en donnant aujourd'hui une mé» daille à M. Proust pour l'utile travail qu'il a si bien com» mencé, croit devoir appeler sur cet objet particulier l'atten» tion des agriculteurs, et les engager non-seulement à imiter » son exemple, mais encore à donner une nouvelle extension » à l'art dont il a publié les premiers élémens, page 110. »

Et cet art, c'est celui d'extraire le sirop et le sucre du raisin, que M. Parmentier, membre de la Société d'Agriculture juge à propos de couvrir du voile d'une *expérience imaginaire*, pour fourvoyer ses lecteurs, et les tenir à l'écart de tout ce qui pourroit leur faire appercevoir que d'autres avant lui « s'étoient occupés de cet article important de nos ressources » indigènes ; de le proposer dans les pharmacies civiles et mi» litaires, comme une grande économie sur la consommation » du sucre, et de diminuer les dépenses, sans cependant en» lever à la médecine aucun de ses moyens curatifs. » Et cependant ce mémoire détaillé sur l'art que M. Parmentier évite de nommer en aucun endroit de sa lettre, c'est celui-là même qui a été lu à l'Institut en sa présence, qui existe dans trois ouvrages de sa bibliothèque, que le programme de la Société, l'extrait donné tout récemment dans le Mercure, dans le Moniteur, etc., etc., les recherches sur le même objet de MM. Fouques, Bourriat Henry, et enfin la médaille honorable, puisqu'il faut tout dire, qu'il a value à son auteur, ne cessoient de lui rappeler à chacun des instans où il écrivoit. C'est enfin ce même sucre, qu'il affecte de dédaigner en ne le nommant jamais, pas même dans les vœux qu'il forme pour que les opérations du sucrier lui soient appliquées avec succès, mais qu'il regarderoit pourtant un jour, comme une aliénation bonne à faire rentrer dans le domaine de ses *robs* et de ses *sirops*, si jamais l'opinion publique venoit à lui allouer ces titres, qui sont en ce moment tout l'objet de ses souhaits.

M. Parmentier mieux informé de la valeur de ses propres droits, me pardonnera sans doute une réclamation que lui seul a rendu nécessaire. Il sait trop bien, que l'ouvrage dans lequel je me suis attaché à faire connaître, sans exagération

comme sans forfanterie la nature du sucre de raisin et de ses sirops, a eu essentiellement pour objet de révéler à l'économie, et long-temps avant qu'il y pensât, les services qu'elle pourroit s'en promettre un jour, si le sucre des cannes venoit à manquer en Europe. Il y a vu, que j'y traite, et avec tous les détails que comporte une instruction populaire, « de ce nou» veau moyen de venir au secours des ménages peu fortunés, » des asiles de la bienfaisance : etc. » moyen que la chimie jugeoit depuis long-temps se trouver tout près de nous, parce que ses investigations en avoient tellement avancé la découverte, qu'elle ne pouvoit manquer de tomber en partage au premier qui s'en occuperoit.

Il a également lu dans ce traité, que, bien éloigné *de promettre du sucre blanc, concret, analogue au sucre du commerce*, je me suis au contraire montré fort réservé sur ce perfectionnement, parce que j'ai reconnu et annoncé qu'un sucre aussi différent du sucre des cannes, que l'est celui du raisin, exigerait avant tout un raffinage calculé sur cette différence; et en second, qu'il seroit infiniment plus avantageux pour la classe mal-aisée, à qui je m'adressois spécialement, de le consommer en sucre moscouade, et non en sucre raffiné, attendu que ce dernier est bien éloigné d'être aussi savoureux et aussi sucrant que l'autre; et par des raisons que je ne répéterai point ici, parce qu'elles sont suffisamment détaillées dans mon ouvrage.

Enfin, me servant à mon tour des expressions mêmes de M. Parmentier, parce qu'elles ne sont absolument qu'une version de mon traité, ce savant a pu se convaincre par sa lecture, que c'est moi qui, le premier, ai eu l'avantage de « mettre à la » portée du commun des hommes les moyens les plus écono» miques et les plus faciles de faire servir nos productions indi» gènes à remplacer le sucre : » que c'est dans l'une des années de disette où l'Espagne avoit besoin d'en appeler à toutes les ressources alimentaires que son heureux climat pouvoit lui offrir, que mes recherches sur le raisin m'ont conduit au résultat bien consolant de pouvoir lui indiquer cette moscouade extraite d'un fruit dont l'abondance n'est jamais suspendue chez elle, et par la même occasion d'avertir ses cultivateurs, de ne plus abandonner, comme par le passé, ce produit tout-à-la-fois nourrissant et alimentaire, dont les nations du nord viendroient bientôt lui demander le superflu, et enfin de laisser là ses antiques raisinés, pour s'occuper plus utilement de ce nou-

veau sucre européen, dont celui de l'Amérique avoit détourné notre attention jusqu'à ce jour, de cette manne de promission que l'Israélite besoigneux de ses villes et de ses campagnes pouvoit se procurer à un prix infiniment moins élevé que ceux de la mélasse, du miel, et même d'aucun aliment connu jusqu'alors en Espagne : *Cibum manna, quod non cognocebas tu, nec patres tui.* (Deutéronome)

Qu'il me soit permis aujourd'hui de dire à M. Parmentier, dont j'ai toujours vénéré la personne et les écrits, que si le Traité du sucre de raisin a été jugé digne d'occuper l'attention de l'Institut et de la Société d'Agriculture, de fixer même quelques-uns des suffrages de ces compagnies dont il est membre, il a pu, certes, avoir des droits à une mention spéciale et obligeante de sa part. Feindre d'en ignorer l'existence, affecter de le condamner à l'oubli par réticence, et au mépris par réflexion, c'est jeter un doute injuste sur sa valeur; c'est en outre plus que manquer aux égards que se doivent des hommes faits pour s'honorer mutuellement; c'est enfin s'exposer à ce que dans la carrière des sciences, comme dans le monde, on ait droit de dire à quiconque en agit ainsi : cela n'est pas bien.

NOTE

SUR des noyaux de lave trouvés dans le kleingstein (phonolithe) *de la roche Sanadoire.*

La roche Sanadoire ayant été décrite par plusieurs naturalistes (1), nous nous contenterons d'indiquer un fait qui avoit échappé long temps à ceux qui visitèrent cette roche singulière; celui de noyaux de laves boursouflée empâtés dans le kleingstein.

Ce fait observé pour la première fois, par M. Lacoste en 1804, (2) l'a été de nouveau par MM. Menard et Alluau dans

---

(1) Mémoires de l'Académie, années 1771, 1773; Desmarets, Mémoire sur le Basalte.

Journal de Physique, tome 59, année 1804. Daubuisson, Mémoire sur la phonolithe.

(2) Lacoste; Lettres géologiques, ouvrage dans lequel ceux qui vont visiter l'Auvergne, peuvent puiser des faits, décrits nulle part ailleurs.

l'été de 1807. Ayant accompagné ces Messieurs dans leurs courses au Mont-d'Or, nous indiquons aux voyageurs, qui chaque année vont étudier l'Auvergne, la route que nous avons suivie, et les localités précises du fait énoncé ci-dessus.

1°. En se rendant du lac de Guéri aux roches Sanadoire et Thuilière, par le chemin du Mont-d'Or à Rochefort, et commençant à descendre vers la vallée où sont situées ces deux roches, de façon à voir leur sommet; à gauche du chemin à la distance de 30 mètres au plus, est une petite éminence, ou inégalité de terrein formée de masses et de débris de phonolithe, dans lesquels on trouve empâtés des noyaux de lave.

2°. En montant le grand éboulement de Sanadoire qui est en pente à l'ouest, et absolument en face de la Thuilière, on retrouve encore ces mêmes noyaux dans les déblais qui sont tous de phonolithe.

Les uns tiennent à peine à la masse qui les renferme, et s'en détachent par la simple percussion du marteau; d'autres y tiennent plus justement, mais ne font cependant pas corps avec elle; la surface de ceux que le marteau a détachés est arrondie, mais irrégulière, elle est lisse, et recouverte d'un léger enduit lustré, qui paroît une pellicule très-mince de kleingstein.

Les noyaux sont de différentes espèces de lave.

A. Lave noire, compacte, présentant dans la cassure une multitude de petites aiguilles d'amphibole, ou de pyroxène; on pourroit les prendre pour des fragmens de roche amphibolique, si quelques-uns ne présentoient des indices non équivoques de l'action du feu.

B. Lave poreuse, boursouflée, fond gris, et gris noirâtre, avec des aiguilles de pyroxène, et lames de feldspath. — C'est la variété la plus commune.

3°. Ce fait n'est pas particulier à la roche Sanadoire et à celles des environs : un gros bloc roulé dans le torrent de Prent-Garde, et provenant du lac Guéri, nous a présenté le même accident. Le kleingstein est une variété de la Sanadoire, il est gris bleuâtre, il a une cassure moins polyédrique.

C. La lave qu'il contient est grise, et à très-petits cristaux entremêlés.

4°. La védrine. (Autre montagne phonolithique à l'est des Monts-d'Or.) Nous ne pûmes la visiter, mais M. Menard nous a écrit y avoir reconnu les mêmes particularités qu'à la sana-

doire, et qui lui avoit entièrement échappé dans une première course à cette montagne.

Ce n'est pas dans le kleinsgtein simple que nous avons trouvé ces noyaux de lave, peut-être le rencontrera-t-on également dans le porphyre à base de phonolithe des environs du lac Guéri, du Puy Gros, du roc Dardanche, etc., etc.

En faisant attentivement les recherches, et consacrant le temps nécessaire à voir cette intéressante partie de Monts-d'Or, nous ne doutons pas qu'on n'en trouve en beaucoup plus grand nombre : un seul échantillon nous a présenté deux et trois noyaux; la grosseur varie depuis quelques millimètres cubes, jusqu'à quinze centimètres cubes.

En France on avoit toujours regardé cette pierre comme une lave, ou sous le nom de lave pétrosiliceuse (1) verdâtre, ou de basalte verdâtre (2) en prisme et en table : mais son gisement au milieu des substances toutes volcaniques, étoit le seul motif sur lequel étoit (3) basée cette opinion, nulle part encore on n'y avoit trouvé l'empreinte du feu.

La volcanicité de la roche Sanadoire, long-temps contestée, se trouve donc évidemment prouvée par la présence des noyaux de lave qu'elle contient; présence qui suppose que la roche a été à l'état de fluidité.

---

(1) Dolomieu, Cours de Géologie à l'Ecole des Mines, 1796.
(2) Faujas, Volcans du Vivarais.
Minéralogie des volcans.
(3) Daubuisson, Journal de Physique, tome 59, pag. 382.

NOTE
SUR LES MINES DE SARDAIGNE;

Par M. le Comte de VARGAS, président de l'Académie italienne, etc.

EXTRAIT.

Le district de la Barbagia et la province d'Ogliastro sont composés de montagnes granitiques qui s'étendent en amphithéâtres depuis les bords de la mer jusqu'au sommet de Corruboi. Ces cantons offrent au minéralogiste un cabinet vaste et instructif des montagnes primitives.

D'autres chaînes sont de seconde formation, et donnent des rameaux qui traversent toute l'île en différens sens. Elles présentent à chaque pas des phénomènes qui ne peuvent que jeter beaucoup de jour sur la géologie.

Enfin on trouve beaucoup de produits volcaniques dans le voisinage de *Guisos*, de *Sainte-Catherine-de-Pitturni*, (au territoire de Cuglieri et de *Saint-Lussurgiu*.

Mais ce qui doit surtout fixer l'attention, est la grande quantité de filons métalliques, que l'on voit partout avec une grande profusion.

Tous les historiens de la Sardaigne ont parlé de cette abondance de mines métalliques. Elles étoient connues dès la plus haute antiquité : car on voit encore les restes des travaux qu'avoient faits les Carthaginois et les Romains pour les exploiter.

Mines d'or. On ne peut douter qu'il y ait eu autrefois des mines d'or exploitées, puisqu'une des provinces intérieures s'appelle encore *Contrée de l'Or*. Néanmoins on n'en connoît plus de mines aujourd'hui.

Mines d'argent. Les mines d'argent se trouvent en plus ou moins grande abondance dans presque toutes les provinces. La montagne d'*Argentière* de Nurra, en montre un filon très-distinct qui a presque un mille de longueur. Le filon est composé d'argent gris ; sa gangue est de baryte. Le voisinage de la mer et la quantité de bois qui se trouve dans ces cantons,

doivent fixer l'attention. On y trouve de l'argent corné (muriaté) en plusieurs endroits comme à *Sarabus*. L'argent natif se trouve ailleurs, comme proche le pont Saint-Nicolas, mélangé avec l'argent vitreux ou sulfuré.

D'ailleurs toutes les mines de plomb contiennent une quantité plus ou moins considérable d'argent. Il y en a quelques-unes auprès du fleuve Majeur à Sarabus, qui en donnent jusqu'à huit à neuf onces par cent. D'autres ne donnent qu'une once, deux onces, trois onces. Mais la plus fameuse de toutes est celle qui est dans le territoire *Tulana*. Elle donne, dit-on, un produit d'argent pur de soixante-dix pour cent. Elle appartient à divers particuliers qui l'exploitent secrètement.

Mines de cuivre. Les mines de cuivre sont assez abondantes en Sardaigne ; elles s'y trouvent le plus souvent sous forme de pyrite cuivreuse.

Il y a dans le territoire de Sinia des malachites de la plus grande beauté.

Mines de fer. La Sardaigne contient une grande quantité de mines d'excellent fer ; mais la plus considérable est celle d'*Arsana*, qui contient un fer magnétique d'une qualité supérieure.

Il y a encore à *Trulada*, une autre mine de fer magnétique dans une montagne de porphyre.

Mines de plomb. Les mines de plomb sont très-abondantes en Sardaigne, et toutes contiennent quelques portions d'argent. Il seroit trop long de citer tous les lieux où en trouve. La plus considérable est celle de Monteponi proche Iglesias. Elle donne de métal pur de soixante à soixante-quatre par cent. On la traite à la fonderie de Villacidro.

Les mines de plomb de Sarabus ne sont pas moins intéressantes que la précédente.

Mines de zinc. On trouve de la blende ou zinc sulfuré, mélangé avec la galène.

Mines de mercure. En réparant les bâtimens d'un couvent à *Oristono*, on a trouvé du mercure natif dans un lit d'argile. Quelques personnes rapportent qu'on en a également trouvé en réparant les prisons publiques. Chaptal (tome II) rapporte qu'on en a trouvé à Montpellier, dans un lit d'argile, en creusant les fondemens de quelques édifices.

Mines d'antimoine. On en trouve en très-grande quantité à Balland, et à Escala-Plana.

Mines de manganèse. On a découvert à Saint-Pierre une mine de manganèse.

Mines de charbon fossile. On a découvert à *Tanara* dans le voisinage de Forni, et à Corruboi des mines de charbon fossile.

Ces détails, auxquels on pourroit donner beaucoup d'étendue, font voir que la Sardaigne est très-riche en mines, et qu'une administration vigilante en pourroit tirer de grands avantages.

RAPPORT

FAIT A L'INSTITUT

SUR les Mémoires de M. HASSENFRATZ, sur la Coloration des corps.

LA Classe nous a chargés, M. Monge et moi, de lui rendre compte de trois Mémoires de M. Hassenfratz sur la coloration des corps, et c'est ce que nous allons faire.

Avant Newton, quelques physiciens avoient tenté vainement d'expliquer la coloration des corps ; il ne paroît pas qu'aucun d'eux en eût seulement soupçonné le véritable principe. Cependant le prisme étoit depuis long-temps entre leurs mains. Un passage de Sénèque nous apprend que cet instrument n'étoit pas inconnu de son temps. Peut-être date-t-il d'un temps bien antérieur, car il en parle comme d'un instrument assez vulgaire.

« On travaille ordinairement, dit-il, des baguettes de verre » en les resserrant pour augmenter leur épaisseur, en forme de » barre à plusieurs angles, et si on les expose au soleil par » leurs côtés, elles offrent des couleurs semblables à celles de » l'arc-en-ciel. »

Mais Sénèque ne tire de là d'autre conséquence, sinon qu'il n'y a point « là de vraie couleur, mais une apparence de fausse » couleur telle que celle qui paroît et disparoît sur le col des » pigeons suivant leur position diverse. »

Ainsi, la beauté singulière des phénomènes du prisme n'avoit produit jusqu'à nous qu'une admiration stérile. La correlation physique ou plutôt son identité avec l'arc-en-ciel étoit évidente ; mais il falloit arriver à la démonstration, les données man-

quaient pour établir l'équation, et le problème sembloit insoluble. On connoît les tentatives d'Antonio de Dominis pour l'explication de l'arc-en-ciel : il étoit bien dans la route, mais elle étoit impraticable pour lui.

La vraie loi de réfraction apperçue par *Képler* fut seulement déterminée avec exactitude, par Snellius vers l'an 1620. A son expression, Descartes, 17 ans après, substitua la sienne restée depuis dans l'Ecole, et préférable sans doute par une plus grande simplicité, *les rapports constans des sinus d'incidence et de réfraction.*

Muni de cette loi, il rectifia les erreurs d'Antonio sur l'arc-en-ciel, il détermina la position des deux arcs intérieur et extérieur, relativement à l'œil de l'observateur. Il démontra 1° que l'arc interne étoit le résultat de deux réfractions intercalées d'une réflexion sous l'angle, d'environ 42 degrés ; 2° que l'arc externe étoit formé par deux réfractions séparées l'une de l'autre par deux réflexions subséquentes dans l'intérieur des globules d'eau sous l'angle d'environ 52 degrés. D'où résulte l'écart de ces deux arcs externes d'environ 8 à 9 degrés.

Cette détermination est digne du génie de Descartes. Mais il ne put aller plus loin. La plus belle partie du phénomène restoit à expliquer ; cette coloration brillante inversement étalée sur les deux arcs, et tellement disposée, que le rouge au bord inférieur de l'arc interne est en regard avec le rouge du bord supérieur de l'arc externe, etc. Descartes se tiroit de là en homme habile, et comparant les gouttes d'eau à de petits prismes de verre d'où la lumière émergeroit obliquement, il en tiroit les inductions corrationnelles à ces substances, le verre et l'eau ; mais c'étoit comparer deux inconnues, et le problème ne pouvoit marcher vers sa solution.

Grimaldi avoit beau retourner le prisme par tous les sens, il n'y voyoit que des rayons fendillés et éparpillés fortuitement, d'où naissoient des couleurs accidentelles, et il se fût bien gardé de les confondre avec les couleurs des corps.

Enfin Newton arriva, et ses recherches sublimes nous ont dévolié ces étonnans phénomènes dont la cause, avant lui, sembloit inaccessible aux hommes. C'est dans son Traité d'Optique qu'il a consigné les résultats de ses expériences et de ses méditations sur la lumière ; ouvrage immortel sans doute, dans lequel on ne sait ce qu'on doit admirer davantage, ou de cette curieuse investigation de faits inconnus jusqu'alors, ou de cette sagacité profonde qui pénétrant partout, et coordonnant sans

cesse les calculs et les expériences, parvient toujours à des déterminations positives et souvent inattendues.

Lorsqu'on observe avec attention les diverses époques où Newton a repris et délaissé successivement ses recherches, on voit qu'elles ont été l'objet de longues et constantes méditations, et probablement si on lui eût fait sur la lumière la même question que sur le système du monde, comment il étoit parvenu à de si sublimes découvertes, il eût répondu en y pensant toujours.

Nous ne doutons point que ses expériences et ses calculs sur la lumière, n'aient exigé un aussi haut degré d'intelligence que ses *principes de philosophie*. C'est aussi le sentiment de l'élégant historien de Mathématiques. « Le génie de cet homme » immortel, dit M. Demontucla, n'éclate pas moins dans cette » découverte que dans celles dont il a enrichi le système physique de l'Univers. Il semble même, à le prendre d'un certain » côté, que Newton décomposant la lumière et établissant des » conjectures très-probables sur les causes des couleurs du corps, » est encore plus merveilleux, que calculant les forces qui gou» vernent les mouvemens célestes. »

Ces réflexions, ainsi que les nôtres, peuvent sembler d'abord paradoxales, mais elles n'en sont pas moins probables. Le système du monde est plus imposant sans doute par la grandeur de son plan et l'importance de son objet, c'est un édifice admirable dans son ensemble et ses rapports. Mais à l'arrivée de l'architecte, tout étoit déjà prêt pour la construction. Doué d'une force de tête inconcevable, Newton réfugié dans la profondeur de sa pensée, n'eut plus qu'à coordonner entre elles les richesses accumulées par ses prédécesseurs, sur un plan qui lui appartient tout entier. Contemplant depuis son ouvrage, il ne dut éprouver que la satisfaction pure que donne toujours la conscience de la raison.

Il n'en fut pas tout-à-fait ainsi de ses recherches sur la lumière. On ne doit pas juger de la peine qu'elles lui ont donnée par le temps qu'il y a employé à diverses reprises : mais on peut remarquer en passant, que si les expériences exactes sont difficiles à faire en général, aucunes ne présentent plus d'obstacles que celles sur la lumière; la délicatesse et la précision des instrumens, l'art et l'habitude d'en faire usage, la coïncidence si rare du temps propre aux expériences avec celui qu'on y peut consacrer, la constance plus rare encore d'un temps également pur pendant quelques heures, etc. Que d'entraves! et

si l'on songe encore aux difficultés particulières que Newton dut éprouver sous le ciel souvent brumeux de l'Angleterre, créant à chaque expérience l'instrument nouveau destiné à la faire, on ne sera plus étonné qu'abandonnant souvent la partie pour la reprendre à de longs intervalles, il ait passé une aussi grande partie de sa vie à ce grand ouvrage, sans avoir pu le terminer à sa propre satisfaction.

Les premières expériences de Newton sur la lumière, datent de 1666. Il avoit alors 24 ans. Trois ans après, nommé professeur à Cambridge, à la place de Barrow qui venoit de se retirer, il s'en occupa plus spécialement et écrivit alors ses Leçons d'Optique, qui ne furent publiées qu'après sa mort; il donna connoissance de ses premiers résultats à la Société Royale de Londres en 1671, qui les fit insérer dans les Transactions de février 1672. Ces expériences, ainsi divulguées en Europe, lui attirèrent une foule de contradictions et de contestations. Il nous apprend lui-même, qu'intimidé par toutes ces clameurs, et n'osant entrer en lice sur ces objets, ce ne fut qu'à la sollicitation réitérée de ses amis qu'il put se résoudre à publier, en 1704, son Traité d'Optique composé 29 ans auparavant, et dont il avoit lu successivement quelques parties à la Société Royale. Quand on a médité profondément cet ouvrage, et que l'habitude a enfin épuisé une partie de l'admiration qu'inspire la sagacité singulière de ce grand homme, on ne peut s'empêcher de remarquer que Newton, dans ces expériences, a lui-même éprouvé ces difficultés que rencontrent les hommes les plus élevés, quand ils descendent des spéculations intellectuelles, et que voulant explorer les propriétés de la matière, ils viennent se mesurer avec elle.

Son premier livre renferme une variété d'expériences, qui toutes concourent simultanément à prouver l'inégale réfrangibilité des rayons colorés et à en établir les rapports; ici, c'est une foule de témoins divers, qui tous déposant uniformément pour le même fait, ce fait devient irrécusable. Il est aussi démontré que la gravitation.

Dans le second livre au contraire, on ne trouve qu'une seule expérience, d'où Newton cherche à tirer des conclusions également juridiques sur la coloration de tous les corps. Mais en même temps ici l'on voit une foule de personnages à juger, et un seul témoin pour un contre tous, il est difficile d'échapper à l'inquiétude et au doute.

Voici du reste une esquisse rapide de cette expérience de Newton et des conclusions qu'il en tire.

Si l'on place horizontalement un verre plan assez épais pour être inflexible; si sur ce verre plan on dépose un verre bien convexe de 50 à 60 pieds de foyer ; ce verre ainsi contenu horizontalement ne touchera l'autre que par un point, le contact de son axe avec le plan inférieur ; de ce point jusqu'au bord de ce verre, chaque cercle concentrique extérieur à l'autre laisse entre lui et le plan inférieur un anneau circulaire, dont l'épaisseur va croissant du centre à la circonférence. Cet espace se trouve rempli par l'air interposé qui prend la figure concave du bassin dans lequel il se moule. Connoissant le rayon de courbure du verre convexe, on connoît inversement l'épaisseur croissante de la lame d'air intercalée.

Voici maintenant le phénomène. Dans cette superposition il paroît une série de couleurs annulaires autour d'un point central noir. Cette série reste en permanence tant que la dépression d'un verre sur l'autre reste constante. Newton détermine les largeurs des bandes colorées concentriques, l'épaisseur de lames d'air infiniment petites, sur lesquelles ces couleurs semblent assises, et trouve dans ces phénomènes une loi, d'après laquelle il établit, et les couleurs fugitives des bulles de savon, et les couleurs permanentes de tous les corps solides. Poursuivant avec Newton ses observations et ses calculs, si l'on n'est pas complètement persuadé, on reste du moins interdit en contemplant les vastes ressources de ce génie étonnant, dont la puissance a sondé à-la-fois, et les abîmes de l'immensité et les replis microscopiques des corps les plus délicats.

Newton a trouvé des contradicteurs opiniâtres dans ses antagonistes, et des dissidens même parmi ses disciples.

Euler a rejeté, avec une sorte d'autorité, toute cette théorie des accès de facile réflexion et de facile transmission. La théorie même de l'émanation lui a paru tellement inadmissible, que dans ses lettres à une princesse d'Allemagne, la combattant avec un peu d'amertume, il la qualifie de ridicule et d'absurde. Il fait tous ses efforts pour y substituer son système chéri des vibrations du fluide éthéré, et ne s'apperçoit pas que toutes ses imputations contre le système Newtonien peuvent être retorquées contre le sien. Mais de ses imputations, la plus injuste est celle dans laquelle il reproche sans cesse à Newton de confondre la réflexion de la lumière dans les miroirs avec celle qui émane des corps simplement colorés.

Si c'étoit ici le moment convenable, il seroit très-facile de disculper Newton, et de faire voir comment la théorie des corps colorés suit immédiatement de celle des miroirs ou concaves ou convexes. Mais cette dissertation mèneroit trop loin, et nous la supprimons pour arriver au but.

Parmi les simples dissidens, quoique disciples admirateurs de Newton, on peut ranger ceux qui en admettant la théorie netwonienne pour l'explication des couleurs fugitives, la trouvent néanmoins insuffisante dans son application aux corps opaques. Plusieurs physiciens, et les chimistes surtout, sont portés à croire, que dans la coloration *ordinaire* des corps, ceux-ci exercent sur la lumière d'autres fonctions que celles résultantes de l'épaisseur de leurs particules. Ces fonctions sont les affinités réciproques des particules hétérogènes des corps. Il est fort probable qu'elles ont aussi leurs actions particulières, mais trop souvent associées aux autres pour qu'on puisse les évaluer solitairement.

Ces deux fonctions diverses offrent aux physiciens de nouvelles sources de recherches, et ce sont elles que M. Hassenfratz a cherché à soumettre aux expériences qui font le sujet des trois Mémoires dont nous allons offrir l'analyse à la Classe.

Dans le premier Mémoire, l'auteur discute les deux principales hypothèses à l'aide desquelles on a cherché à expliquer la coloration des corps, ainsi que les objections qui leur ont été faites, et après avoir adopté le principe de Newton sur l'émission de la lumière et la variété des couleurs différemment réfrangibles, il balance entre elle ces deux opinions ; la couleur des corps dépend-elle uniquement des *accès* de facile transmission et de facile réflexion des molécules colorées résultant de la grandeur et de l'épaisseur des particules des corps, est-il nécessaire de faire intervenir l'affinité particulière des corps pour les molécules colorées, afin d'expliquer la permanence des couleurs qui souvent a lieu malgré les changemens d'épaisseur et de densité des molécules des corps ? Après avoir fait sentir la difficulté de choisir entre ces deux opinions, qui semblent avoir les mêmes degrés de probabilité, l'auteur a pris le parti de chercher à les concilier, et a entrepris en conséquence une suite d'expériences qui font le sujet des deux Mémoires subséquens.

Le second Mémoire de M. Hassenfratz est divisé en deux parties. Dans la première il expose ses expériences entreprises pour déterminer si la composition de la couleur des corps soumise à l'analyse du prisme peut se déduire de la seule théorie newtonienne,

des

des anneaux colorés. Dans la seconde partie il rapporte ses expériences sur des couleurs végétales et minérales pour vérifier cette assertion de *Newton, que les acides diminuent les particules des corps, et que les alcalis les grossissent.*

Dans la première partie l'auteur observe que les corps opaques, colorés par réflexion, réfléchissent deux sortes de lumières, l'une de la surface extérieure, et qui sert à faire distinguer leur forme; l'autre de leur intérieure, c'est celle qui fait apparoître leur couleur. Il croit devoir exclure ces corps de l'analyse, à cause de la difficulté de séparer ces deux sortes de lumières dont la réunion empêche de distinguer la nature des molécules lumineuses qui colorent ces corps.

Il a choisi 26 substances diaphanes tant solides que liquides, toutes de teintes différentes. Il a soumis à l'analyse du prisme les couleurs obtenues par la transmission de la lumière à travers ces milieux, et a déterminé ainsi la nature et les proportions des molécules lumineuses et colorées qui les traversent.

L'auteur a observé dans chacune de ces expériences,

1°. La couleur des corps par réflexion et par réfraction.

2°. La longueur du spectre lorsque les rayons n'ont traversé qu'une mince épaisseur du corps transparent.

3°. La nature des couleurs, l'espace qu'elles occupent dans le spectre, et la forme des lignes qui les séparent.

4°. Les couleurs que ces milieux colorés laissent passer lorsque leur épaisseur est plus grande.

5°. La forme et les dimensions des spectres formés par ces couleurs, leur espace mutuel et la forme des lignes qui les séparent.

6°. L'ordre de l'absorption des couleurs correlative à l'épaisseur successive des milieux.

7°. Lequel des spectres s'évanouit le premier lorsque la lumière transmise par un milieu très-épais produit deux spectres différens et séparés.

8°. Et enfin la comparaison de la composition de ces couleurs avec celles produites par les anneaux colorés, et la détermination de l'épaisseur de la lame d'air propre à reproduire une couleur semblable.

Sur ces 26 substances diaphanes analysées à l'aide du prisme, savoir, 5 solides et 21 liquides, l'auteur en trouve 20 dont les couleurs peuvent bien s'expliquer par la théorie seule des anneaux colorés.

1°. Les 5 verres de couleur, rouge, jaune, vert, bleu et violet.

2°. Les couleurs liquides rouges et orangées des infusions de rocou, de scabieuses, cochenilles acidées et de carmin délayé.

3°. De la couleur orange des infusions de safran et des pensées acidées.

4°. De la couleur jaune de curcuma et de gaude.

5°. De la couleur verte du nitro-muriate de cuivre et des infusions des pensées et des pelures de raves alcalisées.

6°. De la couleur bleue de prussiate de fer et de cuivrate d'ammoniaque.

7°. De la couleur violette des infusions de scabieuses et de violettes.

8°. De la couleur pourpre, des infusions de tournesol acidé et de cochenille.

Quatre couleurs ont laissé des doutes sur leur explication, les infusions d'orseille et de bois de fernambouc, celles de tournesol et de fernambouc acidées; deux enfin n'ont pu être expliquées par la théorie seule des anneaux colorés; savoir, l'infusion de scabieuses alcalisées et le sulfate d'indigo.

Dans la deuxième partie de ce second Mémoire, l'auteur a analysé à l'aide du prisme, les couleurs des infusions de scabieuses, de violettes, de pelures de raves et de tournesol.

1° Après les avoir rougies avec un acide;

2° Après avoir fait passer au violet la couleur rouge avec un peu d'alcali;

3° Après les avoir amenées à la couleur verte avec une dose suffisante d'alcali.

D'après ces analyses, ce physicien a déterminé l'épaisseur des tranches, qui eussent produit les mêmes couleurs dans l'hypothèse des anneaux colorés, et comparant ces épaisseurs, il lui a semblé que les couleurs rouges étoient produites par la tranche la moins épaisse, et que les couleurs vertes et violettes correspondoient à des tranches d'air plus épaisses, ce qui paroissoit confirmer l'assertion de Newton, que les acides atténuoient les particules des corps, et que les alcalis les grossissoient; mais ayant dissous de l'oxide de cuivre dans l'ammoniaque et dans l'acide muriatique, il obtint un résultat contraire à cette même théorie des anneaux colorés.

Ces expériences sont intéressantes par les connoissances nouvelles qu'elles donnent sur la composition de plusieurs couleurs obtenues par réflexion. Mais voyant qu'elles ne présentoient pas des résultats pour prononcer entre les deux hypothèses sur la coloration des corps, M. Hassenfratz dans son

troisième Mémoire examine cette coloration sous un autre rapport.

Il considère les corps relativement à leur action sur les molécules lumineuses et les divise en quatre classes :

1°. Les corps blancs et incolorés par réflexion et par réfraction.

2°. Les corps colorés par réflexion et par réfraction.

3°. Les corps colorés par réflexion seule.

4°. Les corps colorés par réfraction seule.

Examinant d'abord la première classe, celle des corps blancs, il les subdivise, d'après Newton, en corps blancs du premier et deuxième ordre : il fait observer que la blancheur de ces deux sortes de corps s'explique très-bien d'après la théorie des anneaux colorés, et il trouve ensuite qu'il en est à peu près de même de la blancheur des corps transparens.

L'auteur parcourt la seconde classe, celle des corps colorés à-la-fois par réflexion et réfraction presque simultanées, telles que les lames minces des solides et des liquides, et les infusions de plusieurs substances dont les couleurs, ou réfléchies, ou réfractées, sont différentes, mais complémentaires l'une de l'autre, et l'on sent que celles-ci ne doivent présenter aucune difficulté à rentrer dans le système newtonien, puisque c'est en grande partie sur les phénomènes de cette espèce que Newton a appliqué sa théorie. Il croit cependant en excepter les feuilles minces de cuivre et d'or, les verres colorés par les oxides d'or précipités par l'étain, ainsi que l'indigo en nature et dissous dans l'acide sulfurique.

La troisième classe, celle des corps opaques colorés renferme les corps dont les couleurs sont variables suivant leurs positions. Ces dernières rentrent très-bien dans la théorie des anneaux colorés. Mais pour expliquer la permanence des couleurs, Newton a été obligé de supposer une sorte d'absorption par les particules intérieures des corps, absorption telle, que la molécule colorée qui est dans un accès actuel de facile réfraction, est combinée avec le corps sans pouvoir avancer ultérieurement ou rétrograder.

M. Hassenfratz examine enfin la quatrième classe, les corps colorés par réfraction seule, et ici il fait une subdivision d'après M. de Laval. Les uns sont homogènes et laissent passer les molécules lumineuses auxquelles ils doivent leur coloration, ce sont les substances transparentes. Les seconds sont hétérogènes et réfléchissent les molécules lumineuses refractées, ils

deviennent opaques. Tels sont les liquides surchargés de matière colorante, les teintures, les lacques, les encres de diverses couleurs, etc.

L'auteur fait voir que la coloration de ces substances hétérogènes ne peut s'expliquer par la théorie des accès de facile transmission et facile réfraction. Cherchant ensuite à appliquer à la coloration générale des corps la seule théorie des affinités, il trouve qu'elle peut expliquer en effet la réfraction de la lumière et de la coloration des corps transparens, mais que cette théorie est insuffisante pour l'explication de la coloration des corps opaques, ainsi que pour la lumière blanche réfléchie par la surface de tous les corps, soit opaques, soit transparens; mais ici nous observerons en passant, que la cause de ce dernier phénomène est totalement inconnue.

Dans l'impossibilité d'expliquer la coloration de tous les corps par l'une des deux théories isolées, M. Hassenfratz fait voir qu'en les réunissant, tout s'explique sans contrainte et avec assez de clarté.

Cette réunion d'ailleurs n'a rien qui ne soit conforme aux principes généraux de Newton sur la nature. Partout il indique ou sous-entend les actions réciproques des corps et de la lumière. Il reconnoît que ces actions ne suivent pas seulement les raisons des densités, mais encore celles de la nature inconnue de leurs particules, et c'est bien là sans doute l'affinité chimique.

La majeure partie des Mémoires de M. Hassenfratz contient une suite nombreuse d'expériences, dont la plupart ont exigé beaucoup de temps, de recherches et de sagacité, et nous croyons qu'elles méritent d'être consignées dans les Mémoires des Savans étrangers. Mais l'auteur ayant lu ces trois Mémoires à la Classe à de longs intervalles, et voulant en rallier les diverses parties, a multiplié les répétitions. Nous pensons qu'en les élagant et refondant ces trois Mémoires en un seul, il le rendra plus intéressant par sa concision, et en même temps plus propre à être inséré dans les recueils de l'Institut.

Signé MONGE, CHARLES, rapporteur.

LETTRE

DE HONORÉ FLAUGERGUES,

A J.-C. DELAMÉTHERIE,

SUR *l'*APPULSE *de toutes les planètes arrivée le* 15 *septembre* 1186.

MONSIEUR,

Le Journal de Physique, depuis que vous le rédigez, *est devenu le plus beau monument qu'on ait jamais élevé à la science réelle.* C'est pourquoi je vous prie d'y insérer le calcul d'un phénomène oublié dans la barbarie du douzième siècle, et que des millions d'années pourront à peine reproduire.

MÉMOIRE

SUR l'appulse de toutes les planètes, le 15 septembre 1186;

PAR HONORÉ FLAUGERGUES.

EN 1179, tous les astrologues de l'Europe annoncèrent une conjonction de toutes les planètes, qui devoit avoir lieu sept ans après au mois de septembre 1186. Ils joignirent à cette annonce des prédictions sur les grands malheurs dont elle seroit suivie: cela fit dans le temps la plus grande sensation (1). J'ai été curieux de vérifier cette conjonction, et j'ai trouvé qu'effectivement le 15 septembre 1186, toutes les planètes alors connues, étoient réunies dans un espace d'environ onze degrés dix mi-

(1) *Sigeberti gemblacensis monachi*, *Chronographia in parte à Roberto de Monte*, *post obitum Sigeberti scripta anno* 1179, *folio* 159 *verso*. Bibliothèque orientale de Herbelot.

nntes en lonigtude, ce qui n'est pas à la vérité une conjonction, mais du moins une appulse très-remarquable. La table suivante renferme les longitudes et les latitudes géocentriques apparentes des planètes calculées d'après les tables de la troisième édition de l'Astronomie de M. Delalande, pour l'instant où elles auront été réunies dans le plus petit espace en longitude, instant qui est déterminé par la conjonction de la Lune et de Mercure qui étoit alors rétrograde (1).

TABLE

Des longitudes et des latitudes géocentriques apparentes des planètes le 15 septembre 1186 à 5^h 31′ 28″, temps moyen au méridien de Paris.

	LONGITUDES.				LATITUDES.			
Le Soleil..	Vs	29°	10′	9″	. . . .			
La Lune.	VI	10	20	22	0°	21′	20″	B
Mercure.	VI	10	20	22	3	10	40	A
Vénus.	VI	3	44	17	1	13	54	B
Mars.	VI	8	41	53	0	32	58	B
Jupiter.	VI	0	57	6	1	8	32	B
Saturne.	VI	5	38	19	2	15	11	B

(1) Cette appulse est la seule complète dont nous ayons connoissance. Dans la fameuse conjonction observée à la Chine par l'empereur Chûéni, que les astronomes rapportent au 28 février de l'an 2449. Avant notre ère, il n'y avoit que Saturne, Jupiter, Mars et Mercure réunis dans un espace de cinq degrés en longitude, et le jour suivant la lune fut en conjonction avec ces planètes. Le 8 mai 1774, Jupiter, Mars, Vénus, Mercure et la lune, furent aussi réunis, mais dans un espace de plus de vingt degrés; les autres conjonctions rapportées dans les Ephémérides, et dans les Recueils d'observations astronomiques, sont encore moins remarquables, puisqu'il n'y avoit de proximité qu'entre trois ou quatre planètes.

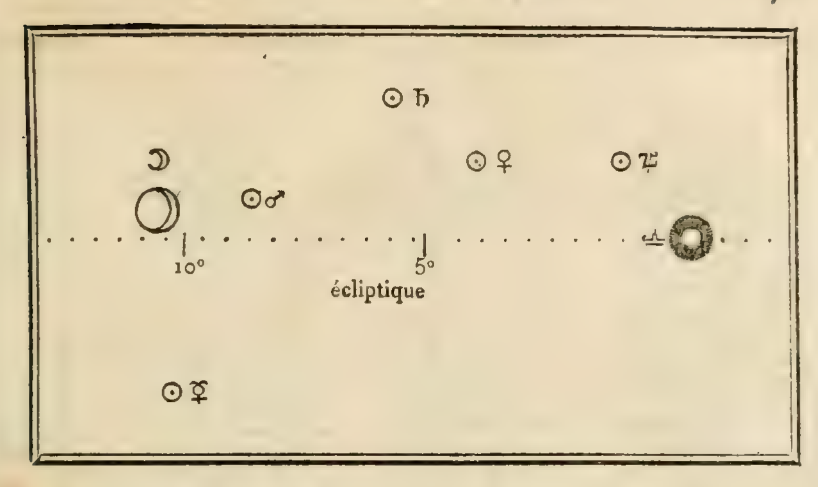


Figure de l'Appulse de toutes les planètes, le 15 septembre 1186, à $5^h\ 3'\ 28''$, temps moyen au méridien de Paris.

NOTE

SUR le *vestium*, nouveau métal découvert dans la platine.

On écrit d'Allemagne, qu'un chimiste a découvert un métal dans la platine en grains. On l'a nommé *Vestium* du nom de *Vesta*, donné à la dernière planète découverte par Olbers.

La platine en grains contient par conséquent,

1°. Le platine.
2°. Le palladium.
3°. Le rhodium.
4°. L'osmium.
5°. L'iridium.
6°. Le vestium.

On en retire d'ailleurs, de l'or, du fer, du cuivre, du titane....

JOURS.	THERMOMETRE.					BAROMETRE.		
	MAXIMUM.		MINIMUM.		A MIDI.	MAXIMUM.	MINIMUM.	A MIDI.
1	à 1 ¾	+17,6	à 5 m.	+13,6	+17,6	à 5 s........27.11,40	à 7 m.......27.10,80	27.10,93
2	à midi	+15,0	à 5 m.	+ 9,2	+15,0	à midi......28. 2,05	à 11 ½ s.....28. 1,35	28. 2,05
3	à midi	+18,2	à 4 ½ m.	+10,0	+18,2	à 4 ½ m......28. 0,30	à 10 s.......27.10,66	28. 0,02
4	à midi	+17,2	à 10 ½ s.	+10,6	+17,2	à 10 ½ s.....27.10,35	à 5 m.......27.10,00	27.10,30
5	à midi	+17,0	à 11 s.	+ 8,3	+17,0	à midi......27.10,60	à 5 s.......27.10,00	27.10,60
6	à midi	+12,9	à 10 ½ s.	+ 5,2	+12,6	à 10 ½ s.....28. 0,25	à 8 m.......27.10,60	27.11,55
7	à 5 s.	+11,	à 4 ¾ m.	+ 7,6	+ 8,0	à 11 ½ s.....28. 0,80	à 5 s.......28. 0,15	28. 0,50
8	à 3 s.	+14,0	à 6 m.	+10,4	+12,7	à 8 m.......28. 0,88	à 10 s......27.11,75	28. 0,55
9	à 2 ¾ s.	+12,4	à 10 ½ s.	+ 9,0	+11,3	à midi......27.10,70	à 10 ½ s.....27.10,03	27.10,70
10	à midi	+11,7			+11,7	à 5 s........27.11,40	à 8 m.......27.10,19	27.10,80
11	à 1 ½ s.	+14,0	à 6 m.	+ 8,4	+13,4	à 9 ½ s......27. 1,75	à 6 m.......28. 0,75	28. 1,25
12	à 3 s.	+11,4			+11,[illegible]	à 3 s.......28. 2,50	à 8 m.......28. 2,18	28. 2,40
13	à 5 ¼ s.	+14,2	à 6 m.	+ 8,2	+13,8	à midi......28. 3,00	à 11 s......28. 2,10	28. 3,00
14	à 4 s.	+18,2	à 4 ½ m.	+ 7,8	+16,8	à midi......28. 2,10	à 10 ¼ s.....28. 0,62	28. 2,10
15	à 3 ½ s.	+15,3	à 10 s.	+11,2	+14,2	à 10 s.......28. 1,50	à 6 m.......28. 0,12	28. 0,45
16	à 3 s.	+15,4	à 4 s.	+ 7,2	+15,4	à midi......28. 3,06	à 4 m.......28. 2,00	28. 3,00
17	à 3 ½ s.	+17,2	à 9 ½ s.	+11,2	+15,4	à midi......28. 3,00	à 9 ½ s......28. 2,73	28. 3,00
18	à midi	+16,8	à 4 m.	+ 7,4	+16,8	à midi......28. 3,05	à 4 m.......28. 2,20	28. 3,05
19	à 3 s.	+20,1			+19,0	à 6 m.......28. 2,40	à 10 ½ s.....28. 1,50	28. 2,45
20	à 1 s.	+20,2	à 4 m.	+10,4	+19,5	à midi......28. 1,25	à 10 s.......28. 1,00	28. 1,25
21	à 1 ½ s.	+20,0	à 6 m.	+12,0	+19,2	à 1 ½ m......28. 1,00	à 11 s......27.11,00	28. 0,25
22	à 3 s.	+20,8	à 4 m.	+10,1	+19,7	à 4 m.......27.10,55	à 9 ½ s......27.10,15	27.10,50
23	à midi	+16,1	à 9 ½ s.	+10,8	+16,1	à midi......27.11,85	à 7 ½ m.....27.11,15	27.11,85
24	à midi	+18,0	à 4 ¼ m.	+ 8,9	+18,0	à midi......27.11,75	à 3 ½ s......27.11,65	27.11,75
25	à 3 ¾ s.	+17,4	à 4 m.	+ 9,7	+17,3	à midi......28. 1,25	à 4 m.......28. 0,60	28. 1,25
26	à 2 ½ s.	+18,4	à 4 m.	+10,5	+17,9	à 4 m.......28. 1,50	à 2 ½ s......28. 0,55	28. 1,10
27	à 2 ½ s.	+14,5	à 4 m.	+11,0	+14,2	à midi......28. 0,14	à 4 m.......28. 0,55	28. 0,88
28	à 3 ½ s.	+15,5	à 4 m.	+10,4	+13,4	à 9 m.......28. 1,10	à 3 ½ s......28. 0,90	28. 1,05
29	à 3 ½ s.	+18,6	à 4 m.	+12,4	+16,4	à minuit....28. 2,05	à 8 m.......28.1,55	28. 1,85
30	à 5 ½ s.	+20,2	à 6 m.	+12,7	+18,6	à 6 m.......28. 2,75	à 5 s.......28,2,30	28. 2,70

RECAPITULATION.

Plus grande élévation du mercure...28.3,05, le 18 à midi.
Moindre élévation du mercure.....27.10,00, le 4 à 5 m.

Élévation moyenne...... 28.0,52
Plus grand degré de chaleur..... +20°,8, le 22 à 3 s.
Moindre degré de chaleur....... + 5,2, le 6 à 10 ½ s.

Chaleur moyenne........ + 13°0,
Nombre de jours beaux....... 7

Eau de pluie tombée dans le cours de ce mois, 0^m,04195 = 18 lig. $\frac{3}{5}$.

JUIN 1808.

JOURS.	HYG. à midi.	VENTS.	POINTS LUNAIRES.	VARIATIONS DE L'ATMOSPHERE. LE MATIN.	A MIDI.	LE SOIR.
1	82,0	S.		Couvert, *pluie.*	Ciel couvert.	Quelq. éclair., *pluie.*
2	78,0	O.	P. L. eq. asc.	Couv., pluie fine.	Très-couvert.	Quelques éclaircis.
3	74,0	E. et S-E.		Légérem. couvert.	Quelques éclaircis.	Couvert, temps *pluv.*
4	85,0	S-E. et S.		Couvert, *pluie.*	Ciel couvert.	Nuageux.
5	82,0	S.		Ciel couvert.	Ciel couvert.	*Pluie*, ton. et grêle.
6	77,0	S-O.	L. périgée.	Ciel couvert.	Ciel couvert.	Beau par intervalles.
7	82,0	O.		Ciel très-nuageux.	*Pluie abondante.*	Couv. par int., *pluie.*
8	80,0	O.	P. L.	Ciel couv.	Très-couvert.	Couv par int., *pluie.*
9	95,0	O.		Couvert, pl. abond.	Pluie continuelle.	*pluie* fine par interv.
10	91,0	N-O.		Couvert, pluie fine.	Très-couvert.	*Pluie.*
11	89,0	N.		Ciel couv.	Quelques éclaircis.	Très-couvert, *pluie.*
12	83,0	N.		Ciel couvert.	Couvert.	Couvert.
13	79,0	N.		Ciel couvert.	Couvert.	Beau ciel le soir.
14	78,0	N-E.		Quelques nuages.	Beau, mais trouble.	Nuages clairs et élev.
15	88,0	O.	D. Q. eq asc.	Ciel couvert.	Très-couvert.	Couvert.
16	71,0	O		Beau, léger brouill.	Nuageux.	Nuages, vapeurs.
17	72,0	N.O-		Légérem. couvert.	Très-nuageux.	Très-nuageux.
18	83,0	O.	Apogée.	Nuageux.	Couvert.	Ciel couvert.
19	84,0	N-O.		*Idem.*	Nuageux.	Beau par intervalles.
20	80,0	N-O.		Très-nuageux.	Nuageux.	Ciel nuageux.
21	76,0	E.		Ciel trouble.	Nuageux.	Ademi-couvert.
22	71,0	E.		Beau ciel.	Beau ciel.	Couvert et pluie.
23	70,0	S-O.		Très-nuageux.	Quelques nuages.	Superbe.
24	70,0	S.	N. L.	Nuageux, vapeurs.	A demi-couvert.	Couvert et pluie.
25	65,0	N.		A demi-couvert.	Quelques nuages.	Ciel nuageux.
26	66,0	N-O,		Ciel couvert.	Ciel en gr. part. couv.	Ciel nuageux.
27	81,0	N.		Couvert.	Ciel couvert.	Couvert.
28	85,0	N.		Ciel couvert.	Ciel couvert.	Couvert.
29	94,0	N.		Ciel couvert.	Ciel couvert.	Beau ciel le soir.
30	95,0	N.	Equin. desc.	Ciel couvert.	Beau ciel.	Beau ciel.

RÉCAPITULATION.

Therm. des caves { le 1er 9°,647 / le 16 9,646 } Réaumur.

de couverts......	26
de pluie..........	12
de vent..........	30
de gelée.........	3
de tonnerre......	1
de brouillard.....	2
de neige.........	0
de grêle.........	1

Jours dont le vent a soufflé du

N................	8
N-E..............	1
E................	3
S-E..............	2
S................	4
S-O..............	2
O................	7
N-O..............	5

LETTRE

De M. * * *, sur l'oxidation des métaux dans le vide par le fluide électrique (1).

Monsieur,

Vous savez, que je soupçonne depuis long-temps, que le fluide électrique décompose les substances à son passage au travers leurs pores. Les expériences imprimées dans le Journal de mai, n'ont fait que me rendre ces conjectures plus probables. Je me suis empressé de la faire réparer pour vérifier mes soupçons : après avoir trempé le cuir dans l'huile d'olive, pour éloigner toute vapeur aqueuse, je fis le vide dans un tuyau bien sec, où j'introduisis un petit cylindre d'argent parfaitement poli : un fil d'or mastiqué dans la partie supérieure, et éloigné d'environ deux lignes du centre du cylindre, conduisoit le courant du fluide vers mes paratonnerres : en moins de deux minutes je vis le point central coloré, et après une demi-heure je fis cesser l'action. Comme le tuyau étoit trop bas pour y introduire l'éprouvette, j'approchai la virole de l'oreille, et j'obtins un vif sifflement par l'entrée de l'air ; preuve que le vide s'étoit très-bien conservé. Je tournai ensuite le cylindre d'argent, en répétant l'expérience sur l'autre surface dans l'air atmosphérique qui avoit un libre accès dans le tuyau, je trouvai la partie oxidée de la même grandeur, ayant les couleurs qu'une lamelle d'argent, gazifiée par le choc électrique, imprime sur les cartes entre lesquelles elle est comprimée. J'avois observé que l'or résiste dans l'air atmosphérique le plus long-temps de tous les métaux, le platine excepté, dont je n'ai pu me procurer ici ni lames, ni fils bien purs. Je plaçai de l'or très-fin sur le cylindre ; je fis tourner une heure dans le vide, et ensuite dans l'air ; les résultats furent les mêmes : un point

(1) De pareilles oxidations ont été opérées chez M. Charles. Journal de Physique, tome 30, page 433. (*Note du Rédacteur.*)

brun foncé, indélébile par le frottement des doigts, et entouré d'une poussière purpurine que le même frottement enlève. Ces expériences rendent très-probable que le fluide électrique n'a pas besoin du concours de l'oxigène pour oxider les substances métalliques; puisque le peu d'air atmosphérique qui se trouve dilaté dans le petit espace où se fait l'expérience, doit être bientôt absorbé, et pourtant le brûlement de l'or augmente sans cesse pendant une heure entière ! Le fait suivant renforce mes déductions; j'examine de nouveau l'action chimique du fluide sur une substance combustible qui contribue si énergiquement à la décomposition du verre dans les expériences précédentes, (Journaux de mai et du mois passé.)

J'avois observé, comme je vous le marquai dans ma lettre du mois de décembre, que l'huile d'olive brûloit au milieu d'un grand verre entre deux fils d'or ou d'argent; que la lumière étoit d'une vivacité et blancheur scintillantes, donnant une si grande quantité de bulles gazeuzes, qu'elle sembloit bouillir; qu'au bout d'un quart-d'heure l'on apperçoit déjà que le carbone lui donne une teinte brune en se déposant sur les parois du fil d'où sort le fluide. En me rappelant, l'autre jour, l'appareil dont se servoient MM Dieman et Pacts van Troostwychs, pour produire le gaz hydrogène et oxigène au moyen de l'eau et du fluide électrique (Journal de Physique, novembre 1789, tome 35), je crois qu'il seroit très-propre à en recueillir le produit gazeux. J'en arrangeai un avec un fil d'or au bout fermé et un fil d'argent, qui étoit adapté en spirale, pour que le point correspondant occupât le milieu du tuyau afin de n'avoir point de corrosion des parois du verre. Au lieu de laisser une grande distance, j'approchai les fils à moins d'une ligne, parce que je ne voulois faire l'expérience que par un seul courant en éconduisant le fluide comme dans mes autres expériences par la tringle *E*, qui communique aux paratonnerres (Planche III, août 1806): au premier mouvement du disque, l'huile brûloit et produisoit une étonnante quantité de bulles qui, après un mouvement giratoire, s'élançoient successivement vers le haut. Peu à peu l'huile diminua, et en moins d'une heure d'action le gaz occupoit les quatre pouces de longueur que j'avois donnés au fil supérieur. Tant que l'huile pouvoit être soutirée vers l'intervalle entre les points argent et or, elle brûloit. Enfin tout reprit le cours ordinaire du fluide quand il passe une interruption métallique. Les parois du tuyau et les fils étoient entourés de carbone,

comme vous pourrez le voir, sans avoir besoin de répéter l'expérience par le petit appareil qui servit à ma première expérience, que je joins à cette lettre. Si vous jugez à propos de la vérifier, il ne s'agit que d'enlever le petit bouchon inférieur, d'y mettre de l'huile, de le tenir bien fermé avec le doigt, d'examiner si aucune bulle d'air ne passe vers le haut, et de le glisser dans un large verre rempli d'huile, d'attacher au petit anneau de fil métallique, qui est fixé avec un fil de soie, un autre fil qui communique aux premiers conducteurs. Enfin c'est exactement l'expérience des physiciens hollandais avec de l'huile au lieu d'eau, mise dans un simple courant. J'ai observé, à l'occasion de cette expérience, combien les attractions du fluide sont électives : la tringle *E*, citée, communique à travers les bois de ma fenêtre, et par plus de dix crochets dans la muraille, avant de s'unir à un conduit de plomb qui communique à mes paratonnerres. Cette union se fait par une chaîne de cuivre que je détache lors des temps d'orage. Pendant l'obscurité, je vis que le simple courant, qui passoit, soit l'huile, l'eau ou le vide, prenoit cette route vraiment élective ; car en détachant la chaîne et en y attachant une aiguille, j'obtenois, après des temps humides même, un aigrette et le picottement dans les doigts à plus de 100 pieds de l'appareil. J'ignore si l'on a déjà observé cette action élective, absolument hors de ce qu'on appelle le cercle électrique. Tout me confirme qu'il n'y a aucune nature qui nous offre mieux la grande loi des attractions.

NOTICE

SUR LA DAPÊCHE.

Humboldt a apporté cette substance de l'Amérique méridionale. On l'y trouve à deux ou trois pieds sous terre. Elle est spongieuse. Elle ne ressemble pas mal à un champignon desséché. Cependant c'est une espèce de cahoutchou, ou gomme élastique.

Elle brûle, comme le cahoutchou, à la flamme d'une bougie ;

comme lui, elle efface les traits d'un crayon sur le papier, et ce papier, qui en a été frotté, donne des signes d'électricité.

W. Allen de la Société Linnéenne de Londres, en a fait l'analyse, etc.

Des quantités égales de dapêche et de cahoutchou soumises à l'action de divers acides, le sulfurique, le nitrique, le muriatique et l'acétique, ont donné des résultats analogues.

L'acide nitrique, sans l'aide d'une haute température, dissolvoit presqu'entièrement ces deux substances. Les dissolutions étoient limpides. L'addition de l'eau les précipitoit, et ces précipités pesoient la moitié de leur poids originel.

L'alcool froid n'a aucune action sur le cahoutchou, mais il rend la dapêche plus élastique.

La distillation de ces deux substances, dans des retortes de verre, a donné à peu près les mêmes produits.

100 parties de dapêche ont donné,

Huile empireumatique	80
Eau acidule	2
Hydrogène carburé	2
Résidu charbonneux	16

100 parties du cahoutchou ont donné,

Huile empyreumatique	92
Point d'acide.	
Gaz (probablement hydrogène carburé), 14 pouces.	
Résidu charbonneux	6

Allen n'a observé aucun indice d'ammoniaque.

Extrait du Bulletin de la Société Philomatique.

NOUVELLES LITTÉRAIRES.

Traité de l'Inflammation, et *de ses différentes terminaisons*. Par *J. F. Chortet*, docteur en médecine, auteur de plusieurs ouvrages.

Un volume *in*-8°. Prix 3 fr. 50 centimes, et franc de port, 4 fr. 25 centimes.

A Paris, chez Allut, Imprimeur-Libraire, Propriétaire des Journaux, de Médecine, *Vraie Théorie Médicale*, *Encyclopédie de Médecine et de Chirurgie*, *Bibliothèque Germanique de Médecine*, et des ouvrages de *Brown*, rue de l'Ecole-de-Médecine, n° 6.

Tourneisen, Libraire, rue de Seine, hôtel de la Rochefoucauld, n° 12.

Schœll, Libraire, rue des Fossés-Saint-Germain-l'Auxerrois, n° 2.

Synopsis plantarum, seu Enchiridium botanicum complectens enumerationem systematicam specierum hucusque cognitarum, curante Dr. C.-H. Persoon, diversarum societatum membro.

2 volumes *in-12. Parisiis lutetiarum, apud Carol. Frid. Crammerum et Tubingæ, apud J.-G. Cottam.*

L'auteur a réuni dans ces deux volumes la description de toutes les plantes connues jusqu'à ce moment. Il a suivi la méthode systématique de Linnée, ainsi que sa manière de décrire les plantes. Ses descriptions sont exactes ; et il a apporté un grand soin à ne pas faire un double emploi de la même plante. On doit donc regarder cet ouvrage comme un des plus précieux que la Botanique possède.

Car le progrès des sciences naturelles est si rapide, que les ouvrages les plus modernes et les plus complets deviennent insuffisans au bout de peu d'années, parce qu'on publie un grand nombre de monographies particulières. Il est donc nécessaire, pour faciliter l'étude et l'avancement de la science, qu'on réunisse de temps à autre toutes les monographies particulières à la description générale des plantes. C'est pourquoi j'ai proposé depuis long-temps qu'on publiât une *description Linnéenne*, de tous les objets d'Histoire naturelle connus, soit dans le règne animal, soit dans le règne végétal, soit dans le règne minéral ; on en tireroit un assez petit nombre d'exemplaires, pour qu'on fût dans la nécessité d'en faire tous les deux ans une nouvelle édition, dans laquelle on feroit entrer les objets nouvellement découverts.

Essai sur l'art de la Verrerie. Par M. *Loysel*, correspondant de l'Institut national des Sciences et des Arts; *in*-8° de 332 pages, une planche.

A Paris, chez madame Huzard, Imprimeur-Libraire, rue de l'Eperon, n° 7.

Prix, 5 f. broché, et 6 f. franc de port pour les départemens.

Cet ouvrage parut en l'an 8, et fut accueilli très-favorablement du public; mais la vente en fut suspendue par l'absence de l'auteur qui avoit gardé entre ses mains une partie de ses exemplaires, dont il vient de faire la remise dans la librairie de madame Huzard.

L'empressement avec lequel cet ouvrage a été recherché des artistes, dispense d'en faire l'éloge. On sait que l'auteur n'avoit point trouvé de modèle dans cette partie ; qu'il a été le premier à former un corps de doctrine des principes sur lesquels repose la partie de l'art de la Verrerie, et que les expériences sur lesquelles cette théorie est appuyée, lui appartiennent presque toutes exclusivement.

En lisant ce Traité, on sentira facilement que son utilité ne se borne pas à l'art de la Verrerie, mais qu'elle s'étend à ceux de la poterie, de la faïence, de la porcelaine, à la fabrication des émaux, à celle du fer, et en général à tous les arts pyrotechniques.

Manuel des Propriétaires Ruraux et de tous les Habitans de la Campagne, ou *Recueil*, *par ordre alphabétique*, *de tout ce que la Loi permet*, *défend ou ordonne dans toutes les circonstances de la Vie et des Opérations Rurales*; on y a joint tout ce qui a rapport à *la Chasse*, à *la Pêche*, aux *Etangs* et aux *Constructions Rurales*, avec des Modèles et Formules de Baux, Loyers, Procès-Verbaux et autres Actes utiles à la Campagne dans ces différens cas.

Par *C. S. Sonnini*, ancien Collaborateur de l'*Histoire Naturelle de Buffon* et du *Cours Complet d'Agriculture*, Membre de plusieurs Sociétés Savantes et Littéraires, Rédacteur de la *Bibliothèque Physico-Économique*.

Un volume *in*-12. Prix, 2 fr. 50 cent., broché, pris à Paris, et 3 fr. 10 cent. pour le recevoir franc de port par la Poste, dans tout l'Empire Français.

A Paris, chez F. Buisson, Libraire, rue Gilles-Cœur, n° 10.

On voit l'utilité de cet ouvrage pour les Propriétaires Ruraux.

Pyrotologia medica, *seu discursio methodica in febrium continuarum remittentium ; tum intermittentium*, *sistens earum accuratas descriptiones*, *solutiones*, *causas*, *prognosis complexiones*, *extispicia*, *et curationes*, *cui opitulantibus priscis et neotricis ad studiosæ juventutis usum novavit* Ph. Petit-Radel, *Facultatis medicæ parisiensis*, *pridem Doctor Regens*, *et Professor Chirurgiæ*, *nunc in Schola medica urbis Professor clinicus*, *etc.*

1 vol. *in*-8°. Parisiis, apud Allut, Typographo-Bibliopolam, viâ dictâ de l'*Ecole-de-Médecine*.

La théorie des fièvres et leur traitement, sont une des parties les plus difficiles de l'art de guérir. On ne sauroit donc y trop répandre de lumières.

TABLE

DES MATIÈRES CONTENUES DANS CE CAHIER.

Recherches sur les moyens de connoître les proportions d'acide et de potasse qui entrent dans la composition du sulfate, du nitrate et du muriate de potasse; par M. Curaudau, Professeur de Chimie applicable aux Arts, et membre de plusieurs Sociétés savantes. Pag. 5

Expér. sur le soufre et sa décomposition; par le même. 12

Compte verbal rendu à la Classe des Sciences physiques et mathématiques, le 6 juin 1808, sur l'Ouvrage de M. de Bridel, intitulé : Muscologiæ recentiorum supplementum, seu species muscorum; *par Palissot de Beauvois.* 16

Observations sur le Spinelle Pleonaste, et spécialement sur celui des environs de Montpellier; par M. Marcel de Serres. 26

Notice sur quelques applications utiles des observations météorologiques à l'hygiène navale; par F. Péron, Naturaliste de l'Expédition des Découvertes aux Terres Australes, etc. 29

Observations sur l'écrit de M. Parmentier, inséré au Moniteur du 7 juin dernier, relatif aux moyens de remplacer le sucre dans la médecine et l'économie domestique; par M. Proust. 43

Note sur des noyaux de lave trouvés dans le klingstein (phonolithe) *de la roche Sanadoire.* 54

Note sur les Mines de Sardaigne; par M. le comte de Vargas, président de l'Académie italienne, etc. 57

Rapport fait à l'Institut sur les Mémoires de M. Hassenfratz, sur la coloration des corps. 59

Mémoire sur l'appulse de toutes les Planètes le 15 septembre 1186; par Honoré Flaugergues. 29

Note sur le Vestium, *métal découvert dans la platine.* 71

Tableau météorologique. 72

*Lettre de M. ***, sur l'oxidation des métaux dans le vide par le fluide électrique.* 74

Notice sur la Dapéche. 76

Nouvelles littéraires. 77

JOURNAL DE PHYSIQUE, DE CHIMIE ET D'HISTOIRE NATURELLE.

AOUT AN 1808.

DE L'ACTION DES COURANS A LA SURFACE DU GLOBE TERRESTRE;

PAR J.-C. DELAMÉTHERIE.

POUR mieux saisir la nature et les effets des courans généraux des eaux à la surface de la terre, il faut les considérer à des époques différentes.

Premièrement, avant que les continens fussent découverts. J'ai prouvé que les eaux étoient alors à une grande hauteur au-dessus des montagnes les plus élevées.

Secondement, après que les continens ont été découverts : et cette époque doit se sous-diviser en plusieurs périodes.

« Si la terre étoit entièrement inondée par les eaux de » l'Océau, dit D'Alembert, les eaux pourroient, aussi bien que » l'air, former sous l'équateur un courant perpétuel: et ce courant » seroit vers l'est, ou vers l'ouest, selon que la profondeur de » la mer seroit plus ou moins grande. » *Réflexions sur la cause des vents, Mémoire couronné par l'Académie de Berlin en 1746, introduction, page xxiij.*

Il a prouvé également (*ibid.*, art. 45), que la vîtesse du vent parcourant la surface de la terre supposée couverte d'eau, étoit bien différente de celle du même vent parcourant cette même surface non-couverte d'eau.

Enfin, dit-il (*ibid*, *pag. viij*), cette question présente un si grand nombre de difficultés, « qu'une théorie complète sur » la matière que nous traitons (c'est-à-dire sur les vents et les » courans des mers), est peut-être l'ouvrage de plusieurs siècles. »

Je suis donc bien éloigné de croire donner ici une théorie entièrement satisfaisante sur les couraus. Mais je vais exposer des faits.

DE LA NATURE DES COURANS DES EAUX DES MERS AVANT L'APPARITION DES CONTINENS ET DE LEURS EFFETS.

Le globe terrestre dans les premiers momens de sa formation n'avoit point encore une consistance solide. Les eaux, qui tenoient en dissolution toutes les parties dont il est composè, en faisoient un espéce de masse liquide.

Cette masse étoit assujétie à deux forces principales.

a L'attraction mutuelle de toutes ses parties.

b Et la force centrifuge qui résultoit de son mouvement sur son axe.

Ces deux forces lui firent prendre la figure sphéroïdale.

Le soleil et la lune agirent sur cette masse d'une manière analogue à celle dont ils y agissent aujourd'hui.

Les eaux de l'Océan éprouvèrent donc dans ces premiers momens des mouvemens analogues à ceux qu'elles éprouvent actuellement. La seule différence qu'il y avoit dépendoit 1° de la profondeur des mers, qui étoit beaucoup plus considérable, parce que les eaux étoient de plusieurs milliers de toises au-dessus des plus hautes montagnes; 2° de la non-apparition des continens : car nous venons de voir que D'Alembert a prouvé que ces deux circonstances devoient faire varier la nature de ces courans.

La chaleur de la masse solide du globe, celle des eaux, et celle de l'air atmosphérique, étoient plus considérables qu'elles ne sont actuellement, ainsi que je l'ai prouvé dans ma *Théorie de la Terre*.

Cette chaleur étoit augmentée par l'action des rayons lumineux solaires. Mais cette augmentation varioit sur les divers

points de la surface de la terre, à raison des latitudes, et suivant les saisons. Ainsi quand le soleil étoit à un des tropiques, l'hémisphère correspondant étoit très-échauffé, et l'autre l'étoit beaucoup moins. Et réciproquement, lorsque cet astre passoit à l'autre tropique, l'hémisphère échauffé se refroidissoit, et l'autre s'échauffoit.

Les régions équinoxiales étoient, comme aujourd'hui, celles qui étoient le plus échauffées.

Cette alternative d'augmentation et de diminution de chaleur produisoit des dilatations et des condensations dans l'air atmosphérique ; d'où naissoient des courans et des vents qui devoient être à peu près réglés, puisqu'il n'y avoit point encore de continens découverts.

Ces vents avoient deux directions principales.

a L'une, de l'orient à l'occident. C'est le vent alizé d'est.

b L'autre, des pôles à l'équateur. Ce sont les vents du nord et du sud.

Ces vents parcouroient sans obstacle la surface des mers, dont tout le globe étoit couvert. Ils agissoient sur la masse des eaux, et lui communiquoient la même direction qu'ils avoient eux-mêmes.

L'action de la lune et du soleil agitoit encore par leurs forces attractives, ces deux grands fluides, l'air atmosphérique, et la masse des eaux. Elle y produisoit des marées, qui imprimoient également à ces deux fluides un mouvement d'orient en occident.

Les physiciens ne sont point encore d'accord sur les causes du mouvement de la masse de l'atmosphère, et des divers courans des eaux des mers.

Mariotte attribuoit ces mouvemens à trois causes principales; « Les vents, dit-il, sont les effets de trois causes principales et générales (1);

» 1° Le mouvement de la terre d'occident en orient;

» 2° Les vicissitudes des raréfactions de l'air par la chaleur du soleil, et de ses condensations lorsque le soleil cesse de l'échauffer;

» 3°. Les vicissitudes des élévations de la lune vers son apogée, et de ses descentes vers son périgée.

» La surface de la terre entraîne avec soi l'air, qui en est

---

(1) *Traité du mouvement des Eaux*. Imprimé en 1690, collection des œuvres *in-4°*, pag. 345.

» proche, mais avec un peu moins de vîtesse; ce qui doit faire » paroître un mouvement d'air d'orient en occident, à ceux qui » sont sous l'équateur, jusqu'à une latitude de près de vingt » degrés de part et d'autre... C'est de là que peuvent procéder » les vents alizés entre les tropiques. »

Le mouvement de la queue des comètes, qui est toujours plus lent que celui du corps de la comète, paroît favorable à cette opinion. Le corps de la comète, comme ayant plus de masse que la queue, laquelle paroît composée de substances à l'état de vapeurs, se meut plus promptement.

La première partie de cette opinion a été combattue par divers physiciens, et particulièrement par D'Alembert dans ses Réflexions générales sur les causes des vents, *introduction, pag. iv :* leur sentiment est admis aujourd'hui par la plus grande grande partie des savans : ils supposent que,

a Le globe terrestre a imprimé aux eaux des mers, et à l'atmosphère, une vîtesse égale à la sienne propre : par conséquent l'air atmosphérique et les eaux de l'Océan doivent se mouvoir aussi vîte que lui.

b Ces mouvemens de l'air et des eaux ne peuvent être retardés sensiblement par la résistance de l'éther qui est presque nulle.

D'Alembert dans le même ouvrage attribue la cause des vents principalement à l'attraction du soleil et de la lune, qui agissent sur l'atmosphère, comme sur les mers, pour produire les marées.

Cette opinion a été également abandonnée par la plus grande partie des physiciens.

On s'est donc borné à n'admettre pour cause principale du mouvement de l'air et des eaux d'orient en occident, que la seconde partie de l'opinion de Mariotte, c'est-à-dire les *vicissitudes des raréfactions de l'air par la chaleur du soleil*, *et de ses condensations, lorsque le soleil cesse de l'échauffer.*

« Le soleil, dit Laplace, que nous supposons pour plus de » simplicité dans le plan de l'équateur, y raréfie par sa chaleur » les colonnes d'air, et les élève au-dessus de leur véritable » niveau. Elles doivent donc retomber par leur poids, et se » porter vers les pôles dans la partie supérieure de l'atmos- » phère. Mais en même temps il doit survenir dans la partie » inférieure un nouvel air frais qui arrivant des climats situés vers » les pôles, remplace celui qui a été raréfié à l'équateur. Il s'établit » ainsi deux courans opposés, l'un dans la partie inférieure,

» et l'autre dans la partie supérieure de l'atmosphère. Or la » vitesse réelle de l'air, due à la rotation de la terre, est d'autant moindre qu'il est plus près du pôle. Il doit donc en » s'avançant vers l'équateur, tourner plus lentement que les » parties correspondantes de la terre. Ainsi l'air paroît souf- » fler dans un sens opposé à celui de la rotation de la terre, » c'est-à-dire d'orient en occident. C'est en effet la direction » des vents alizés. » *Exposition du Système du Monde*, *édit.* in-4°, *page* 277.

Mais le soleil n'est point exactement dans le plan de l'équateur: ses mouvemens vers les tropiques, donnent encore plus de force au courant alizé, qui se change en vent de *nord-est* et de *sud-est*. Car supposons le soleil au tropique du Cancer, tout l'hémisphère boréal éprouve une plus grande chaleur qu'auparavant. L'air y est dilaté plus qu'à l'ordinaire; tandis que l'hémisphère austral se refroidissant, l'air qui y correspond se condense. Les vents de sud-est deviendront plus violens.

La même chose a lieu quand le soleil passe au tropique du Capricorne. L'air qui correspond à l'hémisphère austral est dilaté, et celui de l'hémisphère boréal est condensé. Les vents de nord-est deviendront plus violens (1).

Quelque opinion qu'on embrasse sur ces différentes théories, tenons nous en aux faits; il est certain que les mouvemens de l'atmosphère peuvent se rapporter à trois courans principaux.

a L'un qui sous les régions équinoxiales porte l'air d'orient en occident, et l'élève à une assez grande hauteur.

b Des second courans supérieurs dans le haut de l'atmopshère, qui des régions équinoxiales portent vers chaque pôle l'air qui a été dilaté et élevé. Ceux-ci ne s'apperçoivent par conséquent pas à la surface de la terre.

c De troisièmes courans inférieurs qui viennent de chaque pôle, et apportent un air froid, lequel remplace celui que la chaleur a dilaté, et fait élever vers les régions supérieures. Ce courant change le vent alizé en nord-est et en sud-est. Car il faut observer que le grand vent alizé d'est, n'est pas rigoureusement à l'est. Il est nord-est dans l'hémisphère boréal, et sud-est dans l'hémisphère austral. Mais ce sud-est s'étend sou-

---

(1) Dampierre avoit déjà observé ces courans des vents dès 1666, et en a donné des cartes dans son Voyage autour du Monde, imprimé en 1696, 2 vol. in-12.

vent jusqu'à onze degrés au-delà de l'équateur dans l'hémisphère boréal.

Ce nord-est et ce sud-est se modifient quelquefois dans la mer du Sud, de manière à ce que proche l'équateur ils sont presque nuls, et on y éprouve des espèces de calme.

Ces courans de l'atmosphère, ou ces vents, imprimèrent à la masse des eaux des mouvemens analogues (*Planche I.* La direction des flèches marque celle des courans): on doit donc supposer que les eaux acquirent

a Un mouvement d'orient en occident, ou d'est, qui est plutôt nord-est et sud-est, de manière que comme dans le vent alizé, le courant du sud-est s'étend souvent au-delà de l'équateur dans l'hémisphère boréal.

b De seconds mouvemens qui les portoient de chaque pôle vers les contrées équinoxiales.

c De troisièmes mouvemens qui les rapportoient des contrées équinoxiales vers chaque pôle.

On a un exemple de ces divers mouvemens dans les anses des grands fleuves. Supposons que le fleuve coule de l'orient à l'occident: les portions d'eau qui s'enfoncent dans l'anse ne peuvent être emportées avec la même vitesse que celles du milieu du courant. Elles sont repoussées vers le fond de l'anse, dans une direction à peu près perpendiculaire à celle du courant. A une plus grande distance elles acquièrent un mouvement opposé à celui du courant principal, c'est-à-dire qu'elles se meuvent de l'occident à l'orient. Enfin elles se rapprochent du courant principal, et s'y confondent en en prenant la direction. Tous ces divers mouvemens s'éxecutent par un espèce de mouvement circulaire, ou de tournoiement.

Une autre cause concourut avec celles dont nous venons de parler: c'est la différence de chaleur.

Les eaux des régions équinoxiales ont une température plus élevée que les eaux des régions polaires. Dès-lors ces derniers ont une pésanteur spécifique supérieure à celle des premières. Or si on met dans un syphon des eaux froides et des eaux chaudes, les eaux froides gagnent le fond du vase, et repoussent à la surface les eaux chaudes. Les eaux des régions polaires, arrivées à une latitude où elles rencontrent des eaux moins froides, gagneront donc le fond des mers, et se rendront vers les régions équinoxiales par des courans qui ont lieu dans les parties inférieures des mers. Elles repousseront vers les pôles par des courans supérieurs les eaux des régions équatoriales.

L'action de ces courans, avant l'apparition des continens, dans des masses d'eau aussi considérables, devoit être immense. Rien ne gênoit leurs mouvemens à la surface des eaux, puisqu'aucun continent n'étoit découvert. Ils étoient donc emportés d'un cours rapide et uniforme dans leurs différentes directions.

Mais ces courans dans leurs parties inférieures éprouvoient différens obstacles à raison des terrains qu'ils rencontroient à une plus ou moins grande profondeur, et suivant que ces terrains formoient des plaines, des montagnes, ou des vallées plus ou moins éloignées de la surfacedes eaux.

a Ils sillonnoient les plaines, et y creusoient des vallées.

b Leur action se faisoit sentir avec plus de force dans les vallées, parce que leur cours y étoit resserré. Ces vallées étoient élargies.

Lorsque la direction de la vallée se contournoit, elle pouvoit changer celle du courant, comme il arrive dans plusieurs détroits.

c Mais l'action des courans étoit bien plus puissante encore contre les montagnes, dont les sommets étoient plus près de la surface des eaux. Elles en furent plus ou moins degradées.

Les courans, qui avoient une grande impétuosité, divisèrent les terreins, et les couches qui les formoient. Ainsi des plaines, des coteaux, par exemple, composés de gneis, de schistes micacés, de hornblende, de calcaires primitifs.... furent sillonnés plus ou moins profondément. Il se forma des vallées; on retrouva sur les deux parois de cette vallée, et à peu près à la même hauteur, les mêmes couches.

C'est de cette manière qu'on peut concevoir que plusieurs vallées de terrains primitifs ont été creusées.

A Nantes, par exemple, on voit des couches de hornblende d'un côté de la rivière aux Basses-Indres, et de l'autre côté de la rivière au-delà des ponts. On peut donc supposer que le lit de la Loire a été creusé antérieurement par le courant des eaux....

Une grande partie de ces substances détachées par l'action des courans, fut transportée à des distances plus ou moins considérables, sous forme de galets, de cailloux roulés, de sables, de matières terreuses.... Ce qui forma des terrains d'alluvion dans les terrains primitifs.

Quelquefois ces detritus furent agglutinés postérieurement

par différens cimens. Ils formèrent des brèches, des pouddings, qui varièrent et à raison des pierres agglutinées, et à raison des cimens : tels sont ceux de la Valorsine...

La cristallisation des terrains primitifs n'étoit pas achevée, les eaux contenoient encore en dissolution quelques-uns des principes dont étoient composés ces terrains primitifs. Il se formoit donc quelques nouvelles couches. L'action des courans influa sur la manière dont elles se déposoient. Ils purent y mélanger des galets, des sables.... Quelques-unes des couches formées par des courans aussi rapides, furent donc plus ou moins inclinées, et approchèrent presque de la verticale. Ce fut l'effet de la force du courant. C'est ainsi qu'on peut expliquer l'origine de plusieurs couches inclinées qu'on observe dans les terrains primitifs, telles sont quelques couches

de gneis,
de schiste micacé,
de schistes primitifs,
de hornblende...
....

Saussure a observé au Buet *des pareilles couches de galets, de sable*... alternant *avec des couches d'une roche composée d'un mica rougeâtre et de grains de quartz transparens. Ces couches sont très-inclinées*.... §. 585 à 587. Les courans ont certainement concourru à leur formation.

DE LA NATURE DES COURANS DES EAUX DES MERS APRÈS L'APPARITION DES CONTINENS ET DE LEURS EFFETS.

L'apparition des continens modifia singulièrement ces mouvemens de l'atmosphère et ceux de l'Océan, sans néanmoins les changer. Les phénomènes qui en furent la suite varièrent dans les différentes époques de cet abaissement du niveau des eaux.

Les premiers pics qui sortirent du sein des eaux, tels que les sommités des Andes, celles de l'Altaï, de l'Immaüs, du Taurus, des Gates, des Ourals, des Alpes, des Pyrénées, de l'Atlas, des Leupata.... formèrent des obstacles aux divers courans, principalement à ceux des eaux. Quelquefois ils purent les arrêter : d'autres fois ils ne firent que les dévier.

Ces pics furent alors exposés à toutes les fureurs des vents, et à toute l'impétuosité des courans des eaux. Il furent donc plus ou moins dégradés. Ceux situés dans le grand courant alizé

d'*est*

d'*est* furent attaqués particulièrement de ce côté. Ceux qui étoient situés dans les autres courans à raison de leurs diverses latitudes, le furent également chacun des côtés de ces courans; tandis que les parties, qui n'étoient pas exposées aux courans, souffrirent moins.

Les courans, soit ceux de l'atmosphère, soit ceux des eaux, qui frappèrent contre ces pics, en furent ralentis : quelquefois leur direction en fut déviée pendant quelques instans, par les sinuosités des vallées.

Le grand vent alizé d'est, par exemple, qui vient de dessus l'Atlantique, est arrêté par la chaîne des Cordilières, et il ne reparoît sur la mer du Sud qu'à plus de deux cents lieues des côtes du Pérou.

Toutes les grandes chaînes de montagnes produisent des effets analogues.

Les eaux dans ces grands mouvemens déplacèrent des portions plus ou moins considérables des terrains qu'elles attaquoient: elles lesréduisirent engalets, en sables,... et furent les déposer dans les plaines, dans les vallées, et jusque sur le flanc des montagnes.

Lorsqu'un ciment quelconque agglutina ces galets, il se forma des pouddings.

Ces courans purent également charier des portions de différens terrains tenus en dissolution par les eaux. Ils les déposèrent pareillement, soit dans les plaines, soit dans les vallées, soit sur les flancs des montagnes, et y formèrent de nouvelles couches cristallisées, ou non cristallisées, qui varièrent suivant la nature des matières dissoutes, granits, porphyres, gneis, hornblendes, schistes, calcaires primitifs....

Mais les continens se découvrant de plus en plus par l'abaissement des eaux, formèrent enfin de grandes chaînes, qui arrêtèrent les courans sur une étendue plus ou moins longue. Ces courans frappèrent alors avec toutes leurs forces contre ces continents, qui en furent plus ou moins dégradés.

Au milieu de ces chaînes des continens il se trouva des parties moins élevées : les courans des eaux s'y précipitèrent comme par un *pertuis*. Elles en rongèrent les parois, et agrandirent les échancrures plus ou moins suivant les circonstances locales.

L'échancrure, parexemple, que présentent à Panama les chaînes de l'Amérique septentrionale, et celles de l'Amérique méridionale, fournit un passage aux courans de l'Atlantique, qui en

se précipitant à cette époque dans la mer du Sud, creusèrent de plus en plus cette gorge, et y formèrent des pics isolés.

La même observation peut se faire tout le long de la chaîne des Andes, qui présente plusieurs pertuis semblables.

Les autres grandes chaînes des montagnes du globe offrent les mêmes phénomènes. La grande chaîne des Gates, qui depuis Ceylan traverse l'Inde et se propage jusqu'aux montagnes du Thibet, présente un grand nombre de ces pertuis. L'Inde paroît avoir formé une île.....

Les îles Mariannes, les Philippines, les Moluques, celles de la Sonde..... sont séparées par des détroits assez rétrécis, et qui ont été certainement élargis par des courans. « Aux Philippines un courant vient de la mer Pacifique et de » la partie du N.-E., il traverse comme un *torrent* les canaux » qui séparent ces îles nombreuses. Il s'avance vers la Chine, » et on l'a trouvé près de ces îles portant au nord avec une » vitesse de 20 milles par jour (1). »

Puisque le courant s'est traverse comme un torrent les détroits qui séparent les Philippines, il n'est pas douteux qu'il ne creuse beaucoup ces détroits, et ces vallées : et si les mers venoient à s'abaisser dans ces parages, on verroit tous les bords de ces vallées coupés, creusés... comme le sont les sommités des hautes chaînes de montagnes, par exemple les chaînes du Mont-Blanc, appelées *Aiguilles*....

« Dans le golfe de Tonkin, des courans font de 50 à 60 milles » au Sud en 24 heures. » Romme, tome I, page 250.

« Le courant du golfe du Mexique, dit Volney, s'est creusé » au fond de l'Océan *un lit très-profond*. Car les sondes y per» dent terre, ou deviennent tout-à-coup très longues. » *Tableau du climat et du sol des États-Unis, tome I, page* 232.

De pareils courans ont donc pu creuser le canal qui sépare les côtes de France de celles d'Angleterre, celui de Gibraltar, celui de Messine...

C'est encore à cette cause que sont dues en partie ces hautes falaises, qui bordent les côtes des mers du côté où sont leurs principaux courans, comme je l'ai prouvé ailleurs. (Théorie de la Terre.)

Tous ces pics isolés, décharnés, qui furent formés par ces

---

(1) Romme, Tableau des Vents, des Marées et des Courans, tome I, page 250. C'est un recueil précieux de faits extraits des voyageurs.

courans, ont ensuite été dégradés par les frimats, les eaux courantes,... et ont perdu beaucoup de leur élévation.

Les terrains qui formoient les parois de ces pertuis et de ces vallées furent donc divisés, et on en apperçoit encore les débris des deux côtés des nouvelles vallées, qui furent creusées à cette époque.

Les êtres organisés commencèrent à paroître sur la portion des continens, qui étoit découverte. Leurs dépouilles chariées dans le sein des mers, furent déposées au milieu des couches secondaires qui se formoient.

Les courans produisirent sur ces nouvelles couches les mêmes effets que sur les terrains primitifs. Ils en ravinèrent les plaines, y creusèrent des vallées, élargirent les vallées existantes, et dégradèrent les montagnes.

Enfin les eaux continuant de s'abaisser, des continens formèrent des chaînes, qui se trouvèrent entièrement au-dessus du niveau des mers. Les grands courans se trouvèrent donc arrêtés par ces espèces de chaussées, ou levées; et ils furent obligés de prendre de nouvelles directions.

Les courans alizés de l'Atlantique, par exemple, furent arrêtés par les chaînes des Andes. Ils ne purent plus arriver à la mer du Sud : ils furent donc obligés de refluer latéralement vers les pôles. (Voyez la planche.)

La portion de ce courant, qui étoit dans l'hémisphère austral, alla frapper contre les côtes du Brésil, et se réfléchit vers le pôle austral ; ce qui établit un nouveau courant dans cette direction, lequel se prolongea jusqu'au détroit de Magellan.

Anson a observé ce courant depuis l'île Sainte-Catherine jusqu'à la terre des Etats. Il pense que ce courant se prolonge le long de la côte du Brésil avec une vîtesse de 30 milles par jour. Par le travers de Rio de la Plata, sa vîtesse étoit encore de 14 milles par jour. Le courant après avoir doublé le cap Horn s'avance vers la terre des Etats dans le nord-est : il élonge sa côte australe, et sa vîtesse devient si rapide, *qu'il a l'apparence d'un torrent.*

Vankehlen dit aussi que sur ce même espace le torrent se dirige au S.-S.-O. en suivant la côte, et que dans le sud du détroit de Magellan, sa direction devient sud-est et sud-sud-est (1).

(1) Romme, Tableau des Vents, des Marées et des Courans, tome I, page 205.

L'autre portion du courant alizé de la mer Atlantique, celui de l'hémisphère boréal, étant arrêté par les côtes de la Guyane et celles de la Terre-Ferme, coule au nord dans le golfe du Mexique; il y fait une espèce de mouvement demi-circulaire, et se porte vers les côtes la Floride. Alors il entre dans le canal de Bahama, et cotoyant au nord les rivages des Etats-Unis, il se porte vers le banc de Terre-Neuve, dont il paroît avoir formé, ou au moins augmenté les attérages, par la quantité de sables et autres substances qu'il charie.

Ce courant parcourt depuis deux jusqu'à cinq milles par heure.

Sa largeur sur les côtes des Etats-Unis est en général de quinze lieues.

Il laisse entre lui et la côte des Etats-Unis un eddy, ou contre-courant, qui a vingt lieues de largeur.

Arrivé à la hauteur de Terre-Neuve, le courant change sa direction, et se porte d'occident en orient vers les Açores et les côtes d'Europe.

Il est souvent couvert des diverses plantes qu'il apporte jusque sur les côtes d'Europe.

Le courant arrivé sur les côtes d'Europe, rencontre le courant qui vient du nord, il se confond avec lui, et se porte vers les contrées équinoxiales. Il y remplace le vide qu'y fait le courant alizé d'est, et se confond avec lui.

Tous les navigateurs, qui partent d'Europe pour aller vers les contrées équinoxiales, rencontrent un courant venant du nord, il les porte aux Canaries, et de là vers l'équateur.

Une petite portion du courant qui vient de Terre-Neuve en Europe, se porte au nord, parce qu'il se confond avec le *courant des côtes*.

Car c'est une observation générale, que les grands courans, soit ceux de l'atmosphère, soit ceux des eaux des mers, changent de direction proche des côtes. Ce qui produit des *eddys*, ou *contre-courans*. C'est ce qu'on appelle *vents de côtes*, et *courans de côtes* (Voyez la planche). Sur toutes les côtes en général on rencontre des eddys contraires au courant principal. Les exceptions, qui ont lieu quelquefois à cette loi générale, tiennent à des causes locales.

Une observation intéressante qu'on a faite dans le courant du golfe du Mexique, c'est que ses eaux ont une chaleur assez considérable. Elles la perdent peu à peu en se portant au nord.

Ce fait prouve que ce sont les eaux elles-mêmes des tropiques, dont la chaleur est = 21°, qui sont transportées au nord.

Les courans du golfe du Mexique sont si intéressans pour l'objet que je traite, que je vais rapporter ce qu'en ont dit des voyageurs instruits.

« La surabondance des eaux de ce courant, dit Volney (1), » après avoir tournoyé sur les rivages du Mexique, de la Louisiane, et de la Floride, s'échappent à la pointe de la presqu'île, sous la protection, et à l'abri de la terre de Cuba et » de nombreux écueils et îles Lucayes, qui de ce côté rompent » les efforts de l'Océan, et le cours du vent alizé. La rapidité » du courant de ces eaux dans le canal de Bahama, en même » temps qu'elle est un fait trop connu pour y insister, devient » une preuve de l'élévation de leur source dans le golfe. Au » sortir du canal elles conservent dans l'Océan un caractère » très-distinct, non-seulement par la vîtesse de leur courant, » qui est de quatre à cinq milles à l'heure, c'est-à-dire plus vif » que la Seine, mais encore par leur couleur et par leur température plus chaude de 5 à 10 degrés (R.) que celle de l'Océan » qu'elles traversent. Cette espèce singulière de fleuve prolonge » ainsi toute la côte des Etats-Unis avec une largeur variable, » que l'on estime, terme moyen, à quinze ou seize lieues, et il » ne perd sa force et ses caractères que vers le grand banc de » Terre-Neuve, où il se dilate comme dans son embouchure » alors dirigée vers le nord-est. »

» Il paroît que l'habile navigateur François Drake, est le premier, qui dès la fin du seizième siècle, remarqua ses effets, » et devina sa cause. Mais l'une des plus curieuses circonstances, celle de la température, lui échappa. Ce ne fut que vers » 1776 que le docteur Blagden faisant des expériences sur la température de l'Océan à diverses profondeurs, trouva que vers le » 31° de latitude nord, à la hauteur du cap *Fear*, le thermomètre plongé dans l'eau, après avoir marqué 72° F. (17 $\frac{3}{4}$ R.) vint » tout-à-coup à marquer 78 F. (20 $\frac{1}{2}$ R.), continua tel pendant » plusieurs milles, et ensuite baissa graduellement à 16 $\frac{1}{2}$, puis » à 14 $\frac{2}{3}$ R, en s'approchant de la côte quand la sonde prit » fond, et que l'eau devint olivâtre. Ce phénomène alors nouveau, fit sensation en Angleterre : et Franklin qui la même » année venoit en Europe, et faisoit les mêmes observations,

(1) Tableau du climat et du sol des Etats-Unis, tome I, pages 230 et suivantes.

» lui donna encore plus de célébrité. Son neveu et compagnon » de voyage, M. Jonatham Williams, a continué et multiplié » les recherches sur ce sujet, et maintenant l'on peut établir » comme théorie complète les faits suivans.

» 1. Le courant du golfe (ou *Golf-Strime*), marque sa » route depuis le canal de Bahama, jusqu'au banc de Terre- « Neuve.

» 2. Il cotoie les rivages des Etats-Unis à une distance que » les vents rendent variable, mais qui, à terme moyen, s'estime » à un degré ou vingt lieues.

» 3. A mesure qu'il s'éloigne de son origine, il dilate son vo- » lume et diminue sa vîtesse.

» 4. Il paroît qu'au fond de l'Océan il s'est creusé un lit » particulier très-profond ; car les sondes y perdent terre, ou » deviennent tout-à-coup très-longues.

» 5. Il ronge la côte des Etats-Unis, malgré la résistance des » écueils *Hatteras*, qui le détournent vers l'est d'une pointe » et demie de compas (1), et il menace de les détruire eux- » mêmes tôt ou tard. Les îles sableuses de Bahama, les atté- » rissemens de même nature sur la côte du continent, les bas- » fonds de Nantuket, paroissent n'être que des dépôts formés » par lui ; et je suis tenté de dire que les bancs de Terre-Neuve » ne sont que la barre de l'embouchure de cet énorme fleuve » marin.

» 6. Sur chacun de ses côtés il forme un eddy, ou contre- » courant, qui aidé du côté de terre par les fleuves du continent, » arrête les dépôts vaseux qu'on nomme *les sondes*.

» 7. De longs vents du sud-ouest le rendent moins sensible, » parce qu'ils poussent les flots dans son sens : mais les vents » de nord-est, en le heurtant de front, le rendent plus sail- » lant, et, comme disent les marins, creusent tellement sa va- » gue, que les navires à un seul pont et à haut bordage, cou- » rent risque de *sombrer* sous les fortes lames qu'ils em- » barquent.

» 8. On entre sur son domaine, quand on voit la couleur

---

(1) Les marins disent : « Quand on est hors des écueils en mer, fond de » quinze brasses, et que du haut du mât du sloop l'on voit juste le cap » Hatteras, l'on va entrer dans le Golf-Strime, et de suite l'on perd » les sondes. »

» de l'eau devenir bleu-indigo, au lieu de bleu-ciel qu'elle » est en plein Océan, et de verdâtre ou olivâtre qu'elle est du » côté de terre sous les sondes de la côte. Cette eau vue dans » un verre est sans couleur comme sous les tropiques, et » d'une salure plus forte que l'eau de l'Atlantique qu'elle » traverse.

» 9. Beaucoup d'herbes sur l'eau n'assurent pas la présence » du courant : elles en sont seulement l'indice.

» 10. L'on sent son atmosphère plus tiède que celle de l'Océan. » En hiver, la gelée fond sur le pont du vaisseau qui y entre. » L'on se trouve assoupi, et l'on étouffe de chaleur dans les » entreponts.

» Quelques expériences donneront des idées fixes de cette » température.

» Au mois de décembre 1789, M. Jonatham Williams parti » de la baie de Chesapeck, observa que le mercure marquoit » dans l'eau de l'Océan,

	Farenh.	*Réaum.*
» 1. Sur les sondes, ou bas-fonds de la côte,	47°	6 ¾
» 2. Un peu avant que d'entrer dans le » courant	60	12 ⅔
» 3. Dans le courant	70	17 ¼
» 4. Avant Terre-Neuve dans le courant..	66	15 ¼
» 5. Sur Terre-Neuve hors du courant...	54	10
» 6. Au-delà du banc en pleine mer	60	12 ⅔
» 7. En approchant des côtes d'Angleterre » il baissa graduellement à	48	7 ⅔
» En juin 1791, le capitaine Billing allant » en Portugal, observa à son départ, sur la » côte d'Amérique, et dans les eaux des sondes,	61	13
» Puis dans le courant	77	20

» Différence, 7 R.

» En hiver, M. William avoit trouvé 47 et 70 : différence, » 23 Far. ou 10 R.

» Ce que je viens d'exposer de la marche du courant du » golfe Mexicain, devient un moyen satisfaisant d'expliquer » deux incidens d'Histoire naturelle dignes de remarque, sur la » côte des Etats-Unis.

» 1°. Admettant, comme je l'ai avancé, que le courant est la » cause des attérissemens qui bordent son lit, par l'abandon

» que son remous y fait des matières chariées, l'on trouve une » raison naturelle et simple de la présence des produits fossiles » du tropique à des latitudes très-avancées vers le nord. Il est » très-probable que les bancs de coquilles pétrifiées, décou- » vertes en fouillant et sondant les rivages de l'Irlande (1), et » qui n'ont leurs analogues que vers les Antilles, doivent leur » origine à cette cause, ou toute autre semblable.

» 2°. En considérant la dilatation du *courant* sur ce même » banc de Terre-Neuve, comme l'embouchure de cette espèce » de fleuve marin, l'on obtient une raison plausible de l'af- » fluence des morues à cet endroit, parce qu'elles y trouvent » plusieurs substances végétales et animales chariées par les » fleuves nombreux des États-Unis, et qui y sont apportées » par le courant.

» Au moment où cette feuille s'imprime, ajoute Volney » dans une note page 239, je reçois des Etats-Unis le cinquième » volume des Transactions de la Société de Philadelphie, et j'y » trouve, page 90, un Mémoire de M. Strickland qui, par une » série d'observations faites en 1794, allant et revenant d'Eu- » rope, confirme tout ce que j'ai exposé sur les indications » du thermomètre. L'auteur ajoute qu'il a reconnu une branche » du *Golf-Strime*, dans la direction de l'île Jaquet, et il » insiste sur la probabilité du transport des fossiles tropicaux » de la côte d'Irlande par les eaux de ce même courant. »

Romme donne une histoire assez détaillée du courant du golfe du Mexique.

« Le long de la côte du large de l'île de Cuba, dit-il (tome I, » p. 223), les courans portent à l'ouest près du cap Saint-Antonio » et de Colorados, ils *forment des tourbillons*, incertains dans » ces parages, et au large, ils se portent à l'est dans le voisi- » nage de la côte, avec une vîtesse qui est quelquefois de deux » milles ½ à l'heure : mais près de l'extrémité S.-O. de Colo- » rados, il y a un eddy qui dans l'est de cette partie porte » dans l'ouest.....

» *Courant de la Floride dans le canal de Bahama et au* » *nord de ce canal.* Les sources de ce courant sont les eaux » que le vent alizé chasse devant lui jusqu'au golfe du Mexique. » Plusieurs courans partiels forment celui de la Floride. L'un, » avec une vîtesse assez considérable, élonge la côte d'Amé-

(1) Transactions Philosophiques, tomes X et XIX.

rique,

» rique, depuis le cap Saint-Augustin du Brésil, jusqu'au » cap Catoche, et suit une direction qui varie au N.-O. $\frac{1}{4}$ O. » et à l'O.-N.-O., pour se jeter dans le golfe du Mexique. Un » autre courant, produit par la même cause, s'avance directement vers ce golfe, en parcourant les canaux qui séparent les Antilles, et en passant aussi entre l'île de Cuba » et Yucatan. Enfin il y a celui qui suit le vieux canal de » Bahama. Ces courans arrêtés successivement, et par l'île » de Cuba, et par le grand banc de Bahama, se portent d'abord dans l'est pour se détourner bientôt vers le nord.... » Le *mouvement circulaire* des eaux arrivées de l'est sur le » contour du golfe du Mexique, est démontré par l'observation....

» Le courant principal change de direction de l'est-nord-» est au nord, suivant les lieux qu'il parcourt entre l'île de » Cuba et la Floride, et dans le canal de Bahama. D'abord il » s'avance à l'est auprès des Tortugas : détourné par les îles et » les bancs de Bahama, il se dirige vers le nord. Au-delà du » cap de la Floride, sa direction est au nord-est, et il tourne » de plus en plus à l'est à mesure que le courant se porte au-» delà des bancs de Nantucket : et près de l'île *Marthas-» Vineyard* il y a des tourbillons d'eau dans les lieux où des » bancs croisent des canaux. Là, le courant porte dans le sud » de l'est, et par degrés il vient se perdre dans l'Océan Atlantique près des îles Açores... (c'est-à-dire par les 40 degrés » de latitude.)

» Ce courant, en se jetant dans l'Océan, et dans sa course au » milieu de cette mer, se fait remarquer, soit par un grand » clapotis sur ses bords, soit par sa température plus élevée en » général de 5 à 6 degrés Farenh., 2 à 2 $\frac{1}{2}$ Réaumur, que celle » des eaux de l'Atlantique.

» Dans le canal de Bahama, ce courant est rapide de manière à entraîner hors du canal les vaisseaux qui auroient » vent debout. Sa plus grande vîtesse est remarquable au milieu » de son lit, et elle varie de 4 milles à 2 $\frac{1}{2}$ milles par heure. » Les vents contraires augmentent cette vîtesse, et poussent » la mer de telle sorte que les vaisseaux ne peuvent y » résister.

» Le courant, en s'avançant dans l'Atlantique, perd progressivement de sa vîtesse et de sa chaleur...

» Sur les sondes de la côte d'Amérique, comme au-dedans » du canal de Bahama, il y a entre le courant principal et la

» terre un eddy, ou contre-courant, qui porte généralement » au sud à raison d'un mille ou demi-mille à l'heure, et celui-ci » à un lit plus large que le courant principal dirigé au » nord-est. »

Les courans alizés des eaux des mers du Sud produisirent les mêmes effets que ceux des eaux de l'Atlantique. Ils furent arrêtés en partie par les îles Mariannes, les Philippines, celles de l'Archipel indien, et par une portion du continent de l'Asie; savoir, les côtes méridionales de la Chine, la presqu'île de Malacca,... l'île de Sumatra, celle de Borneo,... la nouvelle Guinée, la nouvelle Hollande...

La partie de ce grand courant alizé dans l'hémisphère boréal reflua vers les régions polaires, sur les côtes du Japon... de là elle changea de direction et fut poussée d'occident en orient par les latitudes de 40 à 50 degrés, où elle arriva sur les côtes de la Californie. Elle rencontra le courant du nord, qui la porta vers les régions équinoxiales à Acapulco.

Les navigateurs qui partent d'Acapulco pour aller aux Philippines, suivent les contrées équinoxiales : mais pour revenir à Acapulco, ils sont obligés de remonter vers les 40 à 50 degrés de latitude, où ils trouvent le courant d'orient en occident, qui les ramène sur les côtes de la Californie : le quatrième courant, celui du nord, les porte ensuite à Acapulco.

L'autre partie du grand courant alizé de la mer du Sud, celui de l'hémisphère austral, est dévié par les côtes de la nouvelle Guinée, de la nouvelle Hollande, et se porte vers le pôle austral. Arrivé à la latitude de 40 à 50 degrés, il prend une nouvelle direction d'orient en occident, qui le porte sur les côtes du Chili, il rencontre alors le courant qui vient du pôle sud, et le ramène vers les régions équinoxiales. Mais il paroît qu'une petite partie de ce courant continue à se porter au pôle sud, comme nous avons vu qu'une partie du courant de l'Atlantique qui vient de Terre-Neuve, continue à se porter au nord sur les côtes septentrionales de l'Europe.

Les navigateurs pour revenir de Botany-Bay, font voile vers le pôle sud pendant quelques instans, jusqu'au-delà de 40 degrés de latitude. Ils rencontrent le courant qui les porte sur les côtes du Chili : ils doublent le cap Horn pour entrer dans l'Atlantique; mais en se rapprochant des côtes du Chili, on trouve un courant de côte très-large qui porte vers les régions équinoxiales, jusqu'aux parages de Lima....

Les courans, que nous venons de décrire dans l'Atlantique,

et dans la mer du Sud, s'observent également dans l'Océan indien, mais avec des modifications particulières qui dépendent des circonstances locales.

Les côtes, qui arrêtent et dévient le grand courant alizé des eaux de la mer du Sud, ne forment pas une chaîne continue comme le continent de l'Amérique. Ce courant pénètre à travers les détroits de ces îles, et peut donc se faire sentir dans l'Océan indien; il se porte sur les côtes orientales d'Afrique, celles d'Ajan, du Zanguebar, du Monomotapa.

Les vents alizés d'est de ce même Océan indien influent, comme dans les autres mers, sur ce courant des eaux. Mais on sait que ce vent alizé de ces mers, est singulièrement modifié par les vents particuliers appelés *moussons*, qui varient suivant les saisons; ils soufflent six mois, depuis avril jusqu'en septembre, au S.-S.-O., et six autres mois au N.-N.-E. Les courans des eaux y éprouvent donc les mêmes modifications.

Tous ces faits, qui ont été bien constatés par les navigateurs, prouvent qu'actuellement les eaux des grandes mers éprouvent en général quatre courans principaux. (Voyez la Planche.)

a. Le premier est le courant alizé d'est, qui porte les eaux d'orient en occident, avec une vîtesse assez considérable. « Les » courans de Madère aux Isles-du-Vent, sont estimés porter » au nord-nord-est et nord-nord-ouest, et faire entre les tropi- » ques environ quinze milles par jour. » *Romme*, *tome I*, *page* 214.

b. Le second est un courant qui déviant le premier à une certaine distance des côtes, porte les eaux équinoxiales vers les régions polaires, soit au nord, soit au sud. Celui du golfe du Mexique parcourt depuis deux jusqu'à cinq milles par heure.

c. Le troisième qui a lieu par 30 à 50° de latitude, a une direction contraire à celle du premier, c'est-à dire qu'il porte les eaux d'occident en orient, jusque par les 40 à 50 degrés de latitude.

d. Le quatrième venant des pôles, a une direction contraire à celle du second, et porte les eaux des régions polaires aux régions équinoxiales, jusque par les 60 à 50 degrés de latitude. Il charie les glaces jusqu'au banc de Terre-Neuve dans l'hémisphère boréal, et on le retrouve à la même latitude dans l'hémisphère austral.

La masse des eaux des mers avant l'apparition des continens étoit donc assujétie à un mouvement semblable à celui de l'atmosphère. Un courant général les transportoit d'orient en occident sous les régions équinoxiales.

Des courans latéraux de nord et de sud venoient se confondre avec ce courant vers l'occident.

Ceci en suppose un troisième pour remplacer les eaux qui venoient des pôles. C'étoit un courant qui à une certaine latitude avoit lieu au fond des mers.

Car les eaux des régions polaires étant plus froides que celles des régions équinoxiales, sont plus pesantes. Lorsque ces eaux polaires étoient arrivées à une certaine latitude, celle de 50 degrés environ, elles rencontroient des eaux moins froides; alors elles se précipitoient au fond des mers pour gagner les régions équinoxiales.

Ce courant correspond à celui de l'atmosphère, qui rasant la surface de la terre, apporte des régions polaires un air froid qui remplace l'air chaud qui s'est élevé sous les régions équinoxiales.

Mais après l'apparition des continens, et dans l'état actuel, les courans des mers changèrent, parce qu'ils furent arrêtés par divers continens.

a. Les eaux de l'Atlantique sont arrêtées par le continent de l'Amérique. Celles du côté boréal, après s'être portées sur les côtes des Etats-Unis, reviennent sur elles-mêmes à la hauteur des Açores, pour remplacer le vide que le courant avoit fait.

Les eaux qui viennent du pôle boréal, contribuent à remplacer ce vide. Elles sont fournies par des courans qui arrivent de la mer du nord.

b. Le courant austral de l'Atlantique se porte du côté du pôle austral, il revient ensuite de l'occident en orient, et remplace le vide qu'il avoit fait sur les côtes d'Afrique.

Les eaux, qui arrivent du pôle austral, y contribuent également.

c. Le grand courant alizé de la mer du Sud, arrêté par les Philippines, la nouvelle Hollande,... revient vers la Californie, et le Chili. De nouveaux courans des côtes remplacent le vide qu'il avait fait. Les eaux de ces courans des côtes sont fournies soit par ces courans secondaires, dont nous venons de parler, soit par les eaux apportées par les courans qui arrivent des pôles.

d. Le vide que fait le courant de la mer des Indes, qui se porte sur les côtes d'Afrique, est remplacé soit par les eaux qui se font un passage au travers des îles de l'Archipel indien, soit par les eaux qui viennent du pôle austral.

C'est par ces moyens que l'équilibre des eaux des mers est maintenu.

Les courans des eaux qui viennent des pôles se font d'abord à la surface des mers jusqu'à une certaine latitude de 60 à 50 degrés, comme le prouvent les masses immenses de glaces qu'ils charient à ces hauteurs ; mais rencontrant alors des eaux plus tempérées, ces eaux polaires gagnent les fonds des mers, et se rendent par des courans inférieurs vers les régions équinoxiales (1).

Mais indépendamment de ces courans généraux, les eaux des mers éprouvent un grand nombre de courans particuliers, dont l'existence a été constatée par les navigateurs ; et modifient tellement les courans généraux, qu'on les reconnoît difficilement. Ils sont produits par des causes locales dont les principales sont :

a Des vents particuliers produits par la chaleur du soleil, qui varient suivant que cet astre passe d'un tropique à l'autre : ceci est particulièrement remarquable dans les *moussons* de l'Inde.

b Les brises de mer et de terre.

c Les pluies de longue durée, qui ont lieu dans les régions équinoxiales particulièrement.

d Des tempêtes, des tornados....

e Des trombes de mer.

f Les grands fleuves, tels que l'Amazone, l'Orenoque, la Plata, le Saint-Laurent,... en arrivant dans les mers, *y* produisent des courans plus ou moins considérables.

« Le courant qui sort du lit de la rivière des Amazones, se » fait sentir *au loin en mer*, et il se dirige ordinairement au » N.-E. » dit Romme, tome I, page 214.

g Des fleuves sous-marins, en arrivant dans les mers, y produiroient les mêmes effets.

h On avoit supposé l'existence de certains gouffres, tels

---

(1) La température des eaux de la mer proche l'équateur à Cumana, est de 21 degrés, m'écrivoit Humboldt (Journal de Physique, tome 53, p. 61).

La température de ces mêmes eaux, à leur surface, proche les zones glaciales, est presque à zéro.

que le fameux Maëstrom sur les côtes de Norwège ;... mais leur existence ne paroît pas suffisamment prouvée.

i L'éruption des volcans sous-marins, et de ceux qui sont proche de mers, cause dans leurs eaux des mouvemens plus ou moins considérables.

k Les courans des côtes.

l La direction des courans est souvent changée par des causes locales.

« A la surface des mers, dit Romme (1), beaucoup de cou-
» rans accidentels résultent, soit du choc des courans primitifs
» sur les côtes qu'ils rencontrent, soit de l'élévation qu'ils font
» prendre aux eaux qu'ils apportent sur le rivage au-dessus de
» leur niveau général. C'est ainsi que dans certains parages, des
» courans paroissent opposés aux vents régnans : d'autres sont
» des retours de courans ; d'autres inférieurs ont des directions
» contraires à celle qu'on remarque à la surface. »

m Il y a des courans particuliers dont les causes ne sont pas bien connues, tels sont les courans du lac de Genève qu'on appelle *seiches* (*Saussure*, § 20), qui en élèvent subitement les eaux de quatre à cinq pieds, et les abaissent aussi promptement : ces alternatives se succèdent pendant quelques heures.

Les *ras de marée*....

n Les grands courans sont toujours accompagnés de contre-courans ou eddys, c'est-à-dire d'un courant dont la direction est opposée à celle du courant principal. Nous avons vu qu'on observe constamment le long des côtes des courans opposés au courant principal.

Différens navigateurs parlent de courans opposés dans les mêmes parages ; c'est que les uns étoient dans le courant principal, et les autres dans l'eddy.

Le courant principal d'un détroit se trouve ordinairement au milieu du détroit : mais très-souvent il y a deux eddys aux parties latérales.

o Dans quelques courans, comme dans des détroits, il y a presque toujours un courant inférieur opposé au supérieur. A Gibraltar, par exemple, il y a un courant supérieur, qui porte les eaux de l'Océan dans la Méditerranée, et un courant inférieur qui porte de la Méditerranée dans l'Océan.

---

(1) Tome I, page 194.

Dans la planche, qui est jointe ici, je n'ai eu égard qu'aux courans généraux, sans pouvoir entrer dans ces détails particuliers.

Les effets des courans sur les terrains primitifs, dont nous avons parlé, continuèrent d'avoir lieu après que les continens furent découverts, et peut-être plusieurs de ces terrains ravinés, divisés,... ne l'ont-ils été qu'à ces dernières époques. Il est peut-être impossible d'assigner si ces effets ont été produits antérieurement ou postérieurement à l'apparition des continens.

Ces mêmes courans agirent également sur les terrains secondaires, qui contiennent des débris des êtres organisés. Ils y produisirent des effets analogues à ceux qu'ils avoient produits sur les terrains primitifs.

a Ils en sillonnèrent les plaines, et y creusèrent des vallées; ils élargirent les vallées formées antérieurement: enfin ils dégradèrent plus ou moins les montagnes.

b Des terrains secondaires ainsi creusés par les courans, présentent aux deux côtés correspondans de la nouvelle vallée, et à la même hauteur, des couches analogues de substances semblables, soit calcaires, soit gypseuses, soit schisteuses, soit bitumineuses...

Ces phénomènes s'offrent à chaque instant au géologue qui voyage. Ils sont très-sensibles dans les environs de Paris, surtout dans les couches de plâtre....

Le peu de dureté des substances, qui forment les terrains secondaires, est cause que la plus grande partie de ce qui avoit été détaché par les courans fut réduite en partie terreuse; elle se déposa sous forme d'argile, de marne.... On trouve dans tous les terrains de Paris, une quantité immense de ces dépôts marneux, argileux...

Quelques portions néanmoins, comme les silex, si abondans dans les terrains secondaires, résistèrent à l'action des courans. Ils formèrent des galets, tels sont ceux des plaines des Sablons, de Montrouge,... dont j'ai parlé précédemment.

Il arriva quelquefois que ces galets furent agglutinés par un ciment quelconque. Ils formèrent des poudings, souvent très-volumineux, tels que ceux que l'on voit du côté de Nemours, de Montargis......

Des pierres calcaires dures, comme les marbres, purent également faire des brèches, ou des pouddings....

Il continuoit à se former de nouvelles couches secondaires

dans le sein des mers, particulièrement dans celles qui sont très-profondes : et vraisemblablement il s'en forme encore journellement.

Les diverses substances, qui formoient ces nouvelles couches secondaires, soit celles qui sont cristallisées, comme les calcaires, les gypses,... soit celles qui ne le sont pas, comme les marnes, les argiles,... furent quelquefois transportées çà et là par les courans. Ces nouvelles couches furent souvent déposées horizontalement; mais d'autres fois elles le furent d'une manière plus ou moins inclinée, parce que la force des courans les porta sur le flanc des montagnes.

Les courans charièrent en même temps les sables, les coquilles et les autres débris des êtres organisés qui reposoient au fond des mers. Ils les déposèrent au milieu des nouvelles couches cristallisées, ou non cristallisées qui se formoient. Quand on considère les grandes couches de pierres calcaires qui sont autour de Paris, on ne sauroit douter que les sables et les coquilles fossiles nombreuses dont elles sont remplies, n'y aient été déposées par des courans; puisqu'elles y forment différens lits.

Les portions qui avoient une certaine consistance, telles que les ossemens des mammaux, n'ont presque pas été altérées; ce qui indique qu'ils ne furent transportés qu'à de très-petites distances. Mais il est certain qu'ils ont été transportés, puisqu'on ne trouve ordinairement que quelques os séparés, et que très-rarement les os du même animal sont réunis.

Mais les coquilles plus fragiles furent le plus souvent brisées, comme on le voit dans les falhunières de la Touraine, à Grignon, à Courtagnon :... il y en eut cependant quelques-unes assez bien conservées; celles qui sont au milieu des pierres calcaires sont rarement entières.

Les grands amas de coquilles fossiles, comme ceux des falhunières, de Grignon,... offrent un nombre considérable de diverses espèces, et dont on ne trouve aujourd'hui les analogues que dans des mers très-éloignées. Ainsi on trouve cinq à six cents espèces fossiles à Grignon, dont quarante à cinquante analogues, qui vivent dans des mers différentes : telles que

Le trochus agglutinans, la fripière, fossile à Grignon. L'analogue vit dans les mers de l'Amérique méridionale.

Le *pyrula ficus*, fossile à Grignon. L'analogue vit dans les mers des Indes.

Le

Le *murex tripterus*, fossile à Grignon. L'analogue vit dans l'Atlantique.

....

On pourroit donc supposer que les coquilles de ces dépôts y ont été apportées par les grands courans ; car on ne trouve pas aujourd'hui dans les mêmes mers ces diverses coquilles réunies.

Les courans généraux parcourent des espaces considérables. Celui du golfe du Mexique, par exemple, part des côtes d'Afrique, et se porte sur celles d'Amérique entre les tropiques. Il remonte ensuite au nord jusqu'à Terre-Neuve, d'où il revient sur les côtes d'Europe. Il a donc pu dans ce long trajet charier quelques-unes des coquilles déposées sur ces terrains qu'il a parcourus. Supposons qu'il vienne les déposer dans quelques endroits, comme à Grignon... on pourra donc dans ces amas trouver des coquilles, dont les animaux ont vécu dans différentes contrées éloignées les unes des autres.

On pourroit objecter que si les coquilles avoient été apportées de distances aussi éloignées, elles seroient toutes brisées. Je réponds qu'effectivement le très-grand nombre de ces coquilles est brisé. Celles qui ne le sont pas n'ont pu se conserver que parce qu'elles étoient comme enveloppées par la masse.

Ces mêmes courans ont pu apporter à *différentes époques*, dans les diverses couches d'une même montagne, des coquilles différentes.

Dicquemare a fait voir (1), que le fond de la mer de la Manche change quelquefois.

Daprès a étendu la même observation dans toutes les mers (2).

Supposons donc qu'il se soit formé à une époque quelconque *a*, des couches A. au fond de la Manche, et qu'il y ait été déposé telles espèces de coquilles.

Supposons qu'à une époque postérieure *b*, il s'y soit formé d'autres couches B, et qu'il y ait été déposé d'autres espèces de coquilles.

Supposons la même opération à une troisième époque *c*,

....

On voit qu'il se seroit formé de cette manière dans un même

(1) Journal de Physique, tome VI, p. 438, et tome XVIII, p. 395.
(2) Neptune oriental.
Journal de Physique, tome VI, page 332.

terrain diverses couches qui contiendront chacune des coquilles différentes.

Les courans à leur surface charient pareillement des plantes; il est reconnu que celui du golfe du Mexique en charie quelquefois des quantités très-considérables, qu'on voit à la surface de la mer, et qu'il les apporte jusque sur les côtes de l'Europe. Ces plantes peuvent donc également se déposer au milieu des nouvelles couches qui se forment : et on peut faire à l'égard de ces plantes les mêmes observations que nous venons de faire à l'égard des coquilles.

On vient de trouver, par exemple, dans des couches calcaires à Châtillon proche Paris, des plantes exotiques parfaitement bien conservées : les feuilles sont étendues de manière à faire voir qu'elles ont été déposées sans être froissées. On peut supposer qu'elles y ont été apportées par les courans dont nous parlons.

D'autres causes sans doute ont pu concourir également à ces effets : la température, par exemple, de divers climats a beaucoup changé ; par conséquent tel animal, telle plante qui ne pourroient plus subsister aujourd'hui à la température actuelle de telle contrée, y ont pu vivre autrefois... Ces grandes coquilles de cornes d'ammon, par exemple, qu'on trouve si abondamment dans certaines couches... n'auroient pu que difficilement être transportées à de certaines distances par les courans... On peut donc supposer que les animaux qui les habitoient, vivoient à peu près dans les contrées où on les trouve, ainsi que les mammaux dont nous venons de parler... Cette supposition acquiert encore plus de poids, lorsqu'on considère que parmi les fossiles il y en a un très-grand nombre dont on ne connoît pas les analogues ; ... mais ce n'est pas ici le lieu d'entrer dans tous ces détails.

On observe aussi quelquefois au milieu de certaines couches des coquilles fluviatiles. Elles auront pu y être apportées par les courans des fleuves. Nous avons vu que tous les fleuves charient dans les bassins des mers une quantité considérable de diverses substances, qu'ils ont détachées dans leurs cours : la plus grande partie de ces substances est arrêtée par les eaux de la mer à une certaine distance de l'embouchure du fleuve, et s'amoncèle pour former ce qu'on appelle *la barre*. Mais une autre partie est emportée sur le fond de ces mers.

Au milieu de ces substances entraînées par les eaux du fleuve, il doit se trouver des coquilles fluviatiles, dont la plupart seront

brisées ; mais quelques-unes pourront être conservées, et être déposées au milieu des couches, comme nous avons vu que cela a lieu pour les coquilles marines.

Cette action des courans a été reconnue par tous ceux qui se sont occupés des phénomènes géologiques ; mais il semble qu'on ne l'avoit envisagée jusques ici que d'une manière particulière. Je pense qu'il faut au contraire remonter à l'action générale des grands courans dont nous venons de parler, et qui ont produit des effets si considérables.

Saussure a eu recours à l'action des courans pour expliquer plusieurs faits géologiques. « Les eaux de l'Océan, dit-il (1), dans » lequel nos montagnes ont été formées, couvroient encore une » partie de ces montagnes, lorsqu'une violente secousse du » globe ouvrit tout-à-coup de grandes cavités, qui étoient vides » auparavant, et causa la rupture d'un grand nombre de rochers.

» Les eaux se portèrent vers ces abymes avec une violence » extrême, creusèrent de profondes vallées, et entraînèrent » des quantités immenses, de terres, de sables, et de fragmens » de toutes sortes de rochers. Ces amas à demi liquides, chassés » par le poids des eaux, s'accumulèrent jusques à la hau- » teur où nous voyons encore plusieurs de ces fragmens » épars... »

Il explique par ces courans l'origine de ces cailloux roulés qui se trouvent si abondamment dans toute la chaîne des Alpes, et principalement à l'entrée des grandes vallées; ..... mais il n'a égard qu'au courant qu'il suppose avoir été produit par l'affaissement de quelque grande caverne....

Je pense au contraire que, sans exclure l'action de la cause dont il parle, les courans des mers, dont nous venons de faire l'histoire, ont eu la plus grande part à ces effets.

Dolomieu a eu recours à l'action des courans pour expliquer divers phénomènes géologiques qu'il avoit observés dans les Alpes (2). Il pense que les hautes chaînes granitiques de ces montagnes ont été recouvertes par un calcaire secondaire, jusqu'à la hauteur de deux mille toises, comme par un manteau : et que ce manteau a ensuite été déchiré en plusieurs endroits.

---

(1) Voyage dans les Alpes, § 210.
(2) Journal de Physique, tome 46, page 424.

« Mais il y a ceci de particulièrement remarquable, dit-il p. 426, » c'est que l'invasion du calcaire secondaire sur le primitif, paroît » être venue ici de l'*est*, du *nord-est*, et du *nord*: que dans son » mouvement progressif il a rencontré la chaîne primitive des » Alpes, qui pourtant ne l'a pas entièrement arrêté, car il semble » s'être élevé contre cet obstacle par l'effet d'une grande force » impulsive, sans parvenir à la franchir, de sorte qu'il n'a pu se » déverser de l'autre côté pour recouvrir la face opposée qui » regarde le sud. Aussi du côté de l'Italie, le calcaire secondaire » n'est point adossé contre les roches primordiales, et ne les » recouvre point. »

Dolomieu suppose que ces dépôts (qui ne sont pas aussi considérables qu'il l'a cru), ont été faits *postérieurement à la retraite des eaux des mers*. Il a recours à des marées de huit cents toises pour produire ces effets.

Nous ne connoissons aucune cause qui ait pu produire de pareilles marées.

Mais il vaudroit mieux supposer que ces dépôts ont été faits avant que les eaux des mers eussent abandonné ces contrées. Les courans généraux à cette latitude viennent du nord et de l'est. Ils auront pu apporter sur les flancs des montagnes primitives des matières calcaires tenues en dissolution, et les y déposer, ainsi que nous l'avons dit.

Ramond a cherché également à expliquer par l'action des courans l'origine des couches inclinées qu'il a observées dans les Pyrénées, ainsi que celles des sables qui s'y rencontrent dans toutes les couches secondaires (1).

« Les eaux, dit-il, déposoient les couches secondaires, » quand d'*impétueux courans partis du sud*, sont venus troubler l'ouvrage, en poussant dans le dissolvant des jets du limon, » du sable et des débris dont ils étoient chargés. La lutte des » deux masses qui se heurtoient, les efforts répétés de l'une » et la résistance de l'autre, voilà ce qui se retrace dans le » désordre des montagnes intermédiaires que je décris. Le choc » des eaux, le tournoiement de leurs flots, voilà ce que me » représentent les veines contournées de ces roches. C'est une » mer qui se fige au moment de la tourmente, et dont l'agitation, se peint encore dans ses ondes pétrifiées. »

Il dit encore, page 115: « Ces sables qui se mêlent à toutes les

(1) Voyage au Mont-Perdu, page 103.

» matières dont la chaîne secondaire se compose, ne les voit-» on pas arriver du midi pour envahir le nord ?»

Et page 317 : « Si l'on combine les dispositions des couches » avec la direction générale de la chaîne (des Pyrénées), on » regardera comme très-probable que l'invasion s'est effectuée » dans le sens du sud-ouest au nord-est... » Il n'assigne point la cause de ces courans.

En supposant toutes ses observations exactes, il faut dire que ces effets ont été produits par l'action des courans dont nous venons de faire l'histoire, avant que ces eaux des mers eussent abandonné ces montagnes.

Chambrier a cherché à expliquer par les mêmes courans, l'origine des pouddings qu'il a observés dans une partie de la Suisse (1).

« Les plus anciens pouddings, dit-il, sont ceux qui se trou-» vent entre autres lieux près d'Engi dans le canton de Glaris, » à Mels, et sur les bords du lac Vallenstadt, au-dessous des » montagnes calcaires qui l'environnent. La pâte en est schis-» teuse;... elle renferme des quartz, des stéatites... Ils ont des » rapports de composition et de gisement avec ceux de la » Valorsine... »

Le Rigi et une partie du Niesen sont formés de pouddings bien différens des premiers:.. ils renferment des schistes micacés, du quartz, du mica, des jaspes rouges ou verts, des porphyres, des pierres calcaires noires avec des veines de silex...

Ces mêmes pouddings se trouvent au nord-est du lac de Thoun...

On les rencontre encore dans la direction des lacs de Neuchâtel, de Bienne, du cours de l'Aar.

La plupart de ces pouddings ont paru à l'auteur étrangers aux montagnes de la Suisse; il croit qu'ils ont été apportés des Vosges, où il a trouvé des pierres analogues. Il suppose que des courans violens sont venus du côté des Vosges. « Les eaux, » dit-il, portées tout-à-coup au midi, auront entraîné dans » leur cours tout ce qui se sera trouvé sur leur passage : les » granits, les porphyres détachés des Vosges n'auront pu résister » à leur violence : ils auront franchi le Jura, et des montagnes » plus élevées (les Hautes-Alpes) auront pu seules les arrêter. » Amoncelés avec les débris de ces dernières, ils auront

(1) Journal de Physique, tome LXI, page 251.

» donné naissance au Rigi et autres montagnes du même » genre. »

Toutes ces masses se sont agglutinées avec les grès, et formèrent des couches à peu près continues, qui sont restées assez long-temps dans cet état...

Il est facile d'expliquer tous ces effets par des courans généraux qui venoient du nord pour se porter à l'équateur.

Les observateurs sont remplis de faits analogues à ceux rapportés par Saussure, Dolomieu, Ramond, Chambrier... On doit également en rechercher le plus souvent les causes dans l'action des courans généraux, avant que les eaux se fussent retirées de dessus ces continens.

Nous avons vu que les courans acquièrent souvent un mouvement de tournoiement, ou de tourbillon, tels que ceux du golfe du Mexique proche Cuba;... ils ont pour lors creusé des espèces de vallées circulaires, telles qu'on en trouve dans quelques endroits.

Les tours de Marboré, par exemple dans les Pyrénées, sont des montagnes élevées de 1764 toises, qui offrent dans leur milieu une espèce de cirque. On peut supposer que ce cirque, qui paroît avoir formé un lac, a été creusé en partie par un mouvement de tourbillon des grands courans...

On demandera peut-être pourquoi ces grands phénomènes, dont parlent Saussure, Dolomieu, Ramond, Chambrier,... n'ont été produits que dans certaines circonstances.

Il faut supposer qu'ils ont été les effets de courans particuliers. Des violentes secousses de volcans sous-marins, par exemple, auront pu donner aux courans une nouvelle activité, et leur faire produire ces effets surprenans.

Quelque grande éruption des volcans sous-marins de la Méditerranée aura pu donner à des courans une impulsion assez forte pour les porter sur les flancs des Pyrénées, et y produire les effets dont parle Ramond.

Les volcans sous-marins des rives du Rhin auront pu donner aux courans une impulsion suffisante pour produire les effets dont parlent Chambrier, Dolomieu, Saussure...

D'autres causes, telles que des tempêtes, des tornados... auront pu concourir aux mêmes effets.

Je ne nierai même pas qu'il y ait eu peut-être des irruptions de l'Océan, qui auroient produit des effets considérables; mais je pense qu'il faut être réservé sur ces suppositions. La physique ne connoît *dans les lois ordinaires de la nature* aucune

cause qui ait pu élever à une certaine hauteur la masse générale des eaux de l'Océan.

Et il est toujours fâcheux d'être obligé en physique de recourir à des *causes extraordinaires*.

On pourroit objecter que ces dépôts, et ces nouvelles couches supposées être les effets des courans, ne se trouvent pas toujours dans la direction qu'ont eue les courans primitifs.

Mais nous avons vu que la direction primitive des grands courans est souvent changée par des causes locales, telles que l'action des volcans sous-marins, celle des tempêtes, des ouragans, des tremblemens de terre.

La direction des grandes vallées, qui forment actuellement les bassins des grands fleuves, a souvent fait changer de direction aux courans.

La direction des détroits qui séparent les grandes îles, a produit les mêmes effets. Ainsi le courant qui est à l'est dans le détroit situé entre Borneo et Celèbes, a été obligé de se détourner au sud.

Le courant, qui est entré à l'est entre Sumatra et la presqu'île de Malaca, a été obligé de se détourner au nord...

Quoique cette action des courans soit bien prouvée par tous les faits que nous venons de rapporter, on ne peut disconvenir que des savans distingués ne lui aient attribué de trop grands effets. C'est ce qui arrive assez souvent.

Hall, à qui la science doit de si belles expériences, suppose que tous les terrains primitifs ont été autrefois recouverts par des terrains secondaires, et que ces derniers ont été emportés par des courans.

« Une série importante de faits, dit-il (1), prouve que les » couches actuelles de la surface de la terre, qui ont été sous- » marines, ont aussi été *souterraines*. Tout indique qu'une » grande quantité de matière a abandonné la surface actuelle » de notre globe, et des dépôts énormes de fragmens détachés » évidemment de masses semblables à nos roches ordinaires, » attestent l'action de quelque cause puissante de destruction.

» *L'analogie nous conduit aussi à croire que toutes les » roches primitives ont une fois été recouvertes par des se- » condaires.* Cependant des régions très-vastes n'offrent aucune » roche de cette nature.»

---

(1) Expériences sur les effets de la chaleur, etc. page 226.

« Le docteur Hutton attribuoit ces changemens à l'action » long-temps continuée de ces causes, qui ne cessent point aujourd'hui d'attaquer la surface de la terre, telles que les » gelées, les pluies, les inondations ordinaires des rivières.... » et qu'il considère comme ayant toujours agi avec la même » force dans le temps. Mais je n'ai jamais pu admettre cette » opinion, ayant adopté de bonne heure celle de Saussure,... » j'étois alors convaincu, et je n'en suis pas moins persuadé » actuellement que :

» Des courans immenses, assez profonds pour dépasser nos » montagnes, ont balayé la surface du globe, creusant des » vallées, rongeant latéralement des montagnes, et emportant » avec eux tout ce qui pouvoit résister à cette puissante » érosion.

» Si de pareils agens ont travaillé dans les Alpes, il est diffi- » cile de concevoir que nos régions en aient été à l'abri. J'ai » donc cherché à trouver dans notre pays des traces d'opéra- » tions analogues, je n'ai pas été long-temps sans en découvrir » en quantité. »

On voit que Hall suppose des courans qui, après la production des êtres organisés, ont surpassé les montagnes les plus élevées, ont balayé la surface actuelle du globe, et emporté les terrains secondaires, qu'il suppose avoir couvert tous les terrains primitifs, tandis qu'une grande partie de ces terrains primitifs est aujourd'hui à découvert. Enfin tout indique, dit-il, qu'une grande quantité de matière a abandonné la surface actuelle de notre globe.

Je crois que la plupart de ces suppositions ne sont pas fondées, car on pourroit lui demander,

1° Ce qu'est devenue cette grande quantité de matière, qu'il suppose avoir abandonné la surface du globe ?

2° Quelle est la cause qui a produit les courans, qu'il suppose avoir surpassé les plus hautes montagnes après la production des êtres organisés, c'est-à-dire après la retraite des mers?

....

Il ne sauroit répondre à aucune de ces deux questions.

Il ne faut donc pas donner à l'action des courans des effets plus étendus que ceux que leur assignent des faits bien constatés.

DE L'ACTION

DE L'ACTION DE COURANS PRODUITS PAR LES DÉBACLES DES LACS.

Sulzer a fait voir que la débacle simultanée de plusieurs lacs placés les uns au-dessus des autres, produiroit de grandes vallées (1); leurs eaux dans leurs courses rapides sillonneroient les terrains qu'elles traverseroient, en entraîneroient les terres, et formeroient ainsi d'immenses vallées : la profondeur de ces vallées paroîtroit augmenter la hauteur des montagnes dont elles seroient entourées.

Il est assez vraisemblable, par exemple, qu'à une époque plus ou moins éloignée, le lac de Genève s'élevoit à une assez grande hauteur sur le Jura, et que la vallée, par laquelle il s'écoule au fort l'Ecluse, n'existoit pas. Il s'est frayé subitement un passage par cette vallée. On sent quels effets une aussi grande masse, qui s'écouloit avec une vîtesse prodigieuse, a dû produire. Elle a excavé cette vallée profonde et étroite, et dans son cours impétueux elle a entraîné tout ce qui s'opposoit à son passage. Le courant a pu se diriger vers un côté plutôt que vers un autre. Il a pu gagner, par exemple, du côté du mont Salève qu'il aura rongé, dégradé, et coupé à la hauteur de plusieurs centaines de toises. Quelques collines, quelques montagnes auront pu même être entièrement renversées. Tous ces débris, sous forme de galets, de pierres roulées, auront été chariés au loin, et peut-être jusqu'aux limites de la Méditerranée dans ces temps-là, c'est-à-dire aux environs de Lyon : ils auroient pu y former des collines : car les galets nombreux dont sont composées les collines des environs de Lyon, et les plaines du Dauphiné adjacentes, y ont sans doute été apportés par les débacles du lac de Genève, que nous venons de supposer, ou par celes d'autres lacs de ces cantons, par exemple de celui de la Maurienne : car on ne sauroit dire qu'ils ont été apportés par la débacle de quelques lacs du Jura, puisque ces montagnes du Jura sont toutes calcaires, et que ces galets des environs de Lyon et cette partie du Dauphiné, sont presque tous composés de pierres des terrains primitifs, quartz, serpentines, talcs, granits...

On a des preuves convaincantes que plusieurs des nombreux

---

(1) Mémoires de l'Académie de Berlin, 1762.

lacs de l'Amérique septentrionale ont éprouvé de pareilles débacles. Ils ont donc dû élargir les vallées par où ces débacles se sont faites, et même en creuser de nouvelles.

J'ai rapporté ailleurs (Théorie de la Terre) des preuves de pareilles irruptions qu'ont faites des lacs, et même des mers Méditerranées.

On doit donc regarder comme certain que toutes ces débacles de lacs ont singulièrement altéré les terrains par où elles se sont écoulées. Elles ont creusé de grandes échancrures dans les lieux où étoient leurs chaussées. Elles ont sillonné les lieux situés au-dessous, et ont entraîné tous ces débris jusque dans le sein des mers les moins éloignées à ces époques.

DE L'ACTION DES COURANS PRODUITS PAR LE COURS DES FLEUVES, etc.

Les eaux courantes à la surface des continens, creusent sans cesse leurs lits dans les hautes montagnes, en suivant les pentes des grandes vallées. La profondeur de ces vallées en est augmentée d'un côté, tandis que la hauteur des montagnes qui les bordent doit paroître plus considérable.

Les eaux des pluies dans ces mêmes montagnes élevées, la fonte des neiges... produisent souvent des cascades plus ou moins profondes : quelques-unes ont plus de cent pieds de chute. Des torrens passagers, qui les sillonnent profondément, y creusent des ravins, et en altèrent assez sensiblement la forme primitive. Il faut voyager dans les hautes montagnes, dont les pics sont élevés, pour reconnoître toute l'énergie de cette cause, dont les effets ne sont jamais interrompus. Les eaux des fleuves n'agissent que dans la direction des grandes vallées ; les eaux pluviales, et la fonte des neiges agissent dans tous les sens, en retombant sur les flancs des montagnes de tous les côtés. Rencontrent-elles des bancs d'une pierre dure ? elles y exercent peu d'action ; mais si elles tombent sur des pierres tendres, dans des couches argileuses, schisteuses, marneuses,... elles les détériorent singulièrement et en charient les débris dans les vallées les plus prochaines où elles forment des atterrissemens....

Ces débris entraînés par les eaux des pluies, des neiges, des fleuves,... sont ensuite remaniés par celles des lacs et des mers. Ils forment quelquefois de nouvelles couches pierreuses, parce que ces eaux tiennent en solution des terres quartzeuses,

magnésiennes, argileuses, calcaires,... lesquelles servent de ciment ou de gluten. Ces eaux venant à couler à travers ces atterissemens, y déposent ces cimens; elles en forment ou des pouddings, ou des brèches,... qui varient suivant la nature de ces cimens, et celle des pierres qui en sont agglutinées... Nous en avons vu plusieurs exemples dans les grandes montagnes, les Alpes, les Pyrénées...

Mais le plus souvent les débris des montagnes chariés par les fleuves, forment de simples attérissemens terreux, tels que le Delta en Egypte, et tous les dépôts que font les grands fleuves à leur embouchure dans la mer; tels sont les immenses amas de sable que le Rhin, la Moselle... forment sur les côtes de Hollande, ceux que le Rhône forme à son embouchure, ainsi que le Pô, le Danube,... Les fleuves des Amazones, de l'Orenoque, de la Plata...

Les faits que nous venons d'exposer ne laissent aucun doute sur l'action que les courans ont exercée à la surface de la terre. Les cours des fleuves, les débacles des lacs ont raviné plus ou moins profondément les terrains qu'ils ont parcourus. Ils ont creusé des vallées plus ou moins profondes, ont élargi celles qui existoient, les ont encombrées de cailloux roulés, de sables et d'attérissemens, et quelquefois en ont formé des montagnes assez élevées...

Mais les grands courans des eaux des mers ont produit des phénomènes d'un ordre bien supérieur. Ceux qui existoient avant l'apparition des continens ont élargi les vallées des terrains primitifs, en ont sillonné les plaines et degradé les montagnes.

Ils ont produit les mêmes phénomènes après l'apparition des continens, et sur les terrains primitifs, et sur les terrains secondaires.

Néanmoins on auroit tort de vouloir attribuer à cette action des courans, l'excavation de toutes les vallées, et la formation de toutes les montagnes. Certainement ceux qui ont visité les grandes chaînes, reconnoîtront bientôt l'impossibilité que des masses de montagnes comme le Mont-Cenis, le Mont-Blanc, le Saint-Bernard, le Saint-Gothard,... et les vallées qui en sortent, aient été formées par l'action des courans. Les vallées de Sion, de Chamouni, d'Aost.......................... ont pu être élargies par les courans, mais n'en ont pas été formées.

Il faut donc reconnoître avec moi, que dans la formation

primitive les grandes chaînes des montagnes et des vallées ont été faites par cristallisation ; que les montagnes et vallées secondaires, faites également par cristallisation, se sont le plus souvent modelées sur les terrains primitifs ; mais d'autres fois leur forme est également le produit de la cristallisation.... Tous ces terrains ont ensuite été exposés à l'action des courans...

En présentant ces réflexions sur l'*action des courans*, je répéterai ce qu'a dit D'Alembert : « Une Théorie complète sur » cette matière est peut-être l'ouvrage de plusieurs siècles. »

Mais j'ajouterai avec la Place : (*Exposition du Système du Monde*, *page* 47.)

« Si l'homme s'étoit borné à recueillir des faits, les sciences » ne seroient qu'une nomenclature stérile, et jamais il n'eût » connu les grandes lois de la nature. C'est en comparant les » faits entre eux, en saisissant leurs rapports, en remontant » ainsi à des phénomènes de plus en plus étendus, qu'il est » enfin parvenu à découvrir ces lois toujours empreintes dans » leurs effets les plus variés. Alors la natureen se dévoilant » lui a montré un petit nombre de causes don nant naissance à » la foule de phénomènes qu'il avoit observés. Il a pu déter- » miner ceux qu'elles doivent faire éclore, et lorsqu'il s'est » assuré que rien ne trouble l'enchaînement de ces causes à » leurs effets, il a porté ses regards dans l'avenir, et la série » des événemens que le temps doit développer s'est offerte » à sa vue. C'est uniquement encore dans la Théorie du Sys- » tème du Monde, que l'esprit humain, par une longue suite » d'efforts heureux, s'est élevé à cette hauteur. *La première hy-* » *pothèse qu'il a imaginée pour expliquer les apparences* » *des mouvemens planétaires*, *n'a dû être qu'une ébauche* » *imparfaite de cette Théorie.* Mais en représentant d'une » manière ingénieuse ces apparences, elle a donné le moyen » de les soumettre au calcul, et l'on verra qu'en lui faisant » subir les modifications que l'observation a successivement in- » diquées, elle se transforme dans le vrai Système de l'Univers. »

On doit faire au sujet de la *Théorie de la Terre*, les mêmes réflexions que l'auteur fait au sujet du Système de l'Univers.

Je dis également : « L'homme a porté ses regards dans le passé, » et la série des événemens que le temps a développés, s'est » offerte à sa vue, » au sujet de la Théorie de la Terre ; mais elle n'est pas encore arrivée au point de développement où est le *Système du Monde*.

EXPÉRIENCES

POUR faire suite à celles sur la décomposition du soufre;

PAR M. F. R. CURAUDAU, Professeur de Chimie applicable aux Arts, et membre de plusieurs Sociétés savantes.

AYANT appris que les expériences qui sont rapportées dans mon Mémoire sur la décomposition du soufre, n'ont pas paru assez concluantes pour qu'on en tire les conséquences que j'en ai déduites, je m'empresse de faire connoître les nouveaux faits qui peuvent confirmer les résultats que j'ai obtenus.

Ire EXPÉRIENCE.

Au lieu de lessiver le résidu de la calcination de charbon animal et de sulfate de potasse dont il a été question dans mon Mémoire sur le soufre, on le mêlera exactement avec $\frac{1}{5}$ de soufre bien sec et bien porphyrisé; on fera chauffer ce mélange, soit dans un canon de fusil ou dans une cornue de grès. Si on recueille les gaz produits pendant l'opération, on remarquera que dès le commencement de l'expérience il se dégagera beaucoup de gaz ammoniac auquel succède du gaz hydrogène et du gaz hydrogène carboné. Lorsqu'il ne se dégage plus rien, on cesse le feu, et aussitôt que le vase est refroidi, on lessive la matière qu'il contient, dans environ dix fois son poids d'eau, puis on filtre la liqueur. Cette lessive diffère de la première par une couleur plus intense, ce qui annonce que le carbone y est dissous dans une plus grande proportion; elle en diffère aussi, parce qu'elle contient peu de radical prussique. Cependant en restant exposée quelques mois au contact de l'air, elle acquiert de plus en plus la propriété de précipiter en bleu la dissolution de sulfate de fer, ce qui prouve que les principes du soufre combinés avec l'azote, peuvent former du radical prussique.

Mais ce qu'il y a surtout de remarquable dans cette expérience, c'est l'hydrogène produit pendant l'opération ; c'est aussi le carbone qui est dissous en grande quantité dans la lessive, enfin c'est la destruction presque totale du radical prussique.

D'abord l'hydrogène dégagé d'un mélange qui n'en donnoit pas avant l'addition du soufre, doit nécessairement être un produit de cette dernière substance ; en second lieu, le carbone qui est dissous dans la lessive doit aussi appartenir au soufre, puisque c'est la seule substance qu'on ait ajoutée au mélange ; enfin la destruction presque totale du radical prussique, s'explique encore par la présence de l'hydrogène dans le soufre, et qui en se combinant avec l'azote, produit de l'ammoniaque dont la volatilité l'a bientôt soustraite au mélange.

IIe Expérience.

La dissolution de sulfure azoté de potasse acidulée avec l'acide sulfurique, mêlée avec une suffisante quantité de dissolution de sulfate de fer au maximum d'oxigénation, donne du quart au tiers plus de bleu de Prusse que la même dissolution n'en donneroit étant acidulée avec l'acide sulfurique saturé de gaz nitreux.

Une telle différence dans les résultats dut d'autant plus fixer mon attention, que d'après l'hypothèse de la désoxigénation du gaz nitreux, celui-ci, au lieu de diminuer la proportion de bleu de Prusse, auroit dû au contraire l'augmenter. Je jugeai donc dès-lors que l'explication qu'on avoit donnée du phénomène dont il s'agit n'étoit pas exacte, et qu'il devoit résulter d'une toute autre cause que celle dont on le faisoit dépendre.

Pour vérifier jusqu'à quel point cette conjecture pouvoit être fondée, je fis plusieurs expériences, parmi lesquelles la suivante me parut la plus concluante.

IIIe Expérience.

La dissolution du sulfure azoté de potasse fortement acidulée avec l'acide sulfurique saturé de gaz nitreux, donne un abondant précipité de soufre, tandis que tous les autres acides en précipitent à peine.

Plusieurs chimistes, pour expliquer cette propriété vraiment

remarquable du gaz nitreux, ont supposé que ce gaz étoit décomposé, que son oxigène en se combinant avec l'hydrogène qui tient le soufre en dissolution, favorisoit la précipitation du soufre.

Cependant s'il étoit vrai que l'oxigène eût la propriété de précipiter le soufre de sa dissolution, pourquoi l'acide muriatique oxigéné n'agiroit-il pas de la même manière que le gaz nitreux? Est-ce que l'oxigène peut avoir deux propriétés aussi opposées, surtout lorsqu'il agit dans des circonstances analogues? Cette explication présente donc une anomalie bien peu favorable aux différentes hypothèses qu'on oppose aux conséquences que j'ai tirées de mes expériences. Aussi convient-il d'examiner la question sous un autre point de vue.

D'abord le gaz nitreux n'agit point dans la dissolution de sulfure azoté de potasse en oxigénant l'hydrogène de sulfure; car cette dissolution, loin de contenir l'hydrogène surabondant à la composition du soufre, est au contraire privée d'une partie de celui qui constitue le soufre. C'est donc en hydrogénant le carbone déshydrogéné du soufre, qu'on précipite ce dernier de sa dissolution, ce qui est bien différent de l'explication qu'on a donnée de ce phénomène. Aussi le gaz nitreux n'agit-il sur la dissolution de sulfure azoté de potasse qu'à la faveur de l'attraction que ce gaz a pour l'oxigène, et de celle que le carbone déshydrogéné du soufre a pour l'hydrogène, action qui concourt en même temps à décomposer l'eau, et à laquelle vient se réunir celle qu'exerce le soufre sur l'oxigène.

JOURS.	THERMOMETRE.			BAROMÈTRE.		
	MAXIMUM.	MINIMUM.	A MIDI.	MAXIMUM.	MINIMUM.	A MIDI.
1	à 2 s. +23,6	à 4 m. +12,0	+22,3	à 4 m.......2[illegible]. 1,80	à 5 s.........28. 1,00	28. 1,75
2	à 4 s. +21,8	à 4 ¼ m. +14,2	+20,5	à midi.......28. 1,00	à 4 s.........28. 0,15	28. 1,00
3	à midi +17,0	à 11 s. +13,2	+17,0	à 4 m. 28. 0,05	à midi.......28. 0,75	28. 0,75
4	à 4 s. +15,8	à 4 m. +10,1	+14,1	à midi.......28. 1,70	à 10 s.........28. 0,20	28. 1,00
5	à midi +14,8	à 10 s. + 9,8	+14,[illegible]	à 10 s........28. 2,00	à 5 m.......27.11,65	28. 0,50
6	à 3 s. +18,0	à 2 m. + 6,5	+16,2	à 11 s........28. 3,75	à 2 m.........28. 2,00	28. 3,10
7	à midi +20,0		+20,0	à 5 m.......28. 3,60	à minuit.....28. 2,60	28. 3,25
8	à midi +20,5	à 1 ½ m. +10,5	+20,5	à 1 ½ m.......28. 2,50	à 11 ¾ s.......28. 1,60	28. 2,20
9	à 4 s. +22,1	à 4 ¼ m. +11,3	+20,9	à 8 ¼ s........28. 2,40	à 1 ¾ m.......28. 1,70	28. 2,20
10	à 2 s. +22,5	à 4 m. +12,5	+22,3	à 10 s.......28. 3,27	à 1 ¾ m.......28. 1,55	28. 2,75
11	à 2 s. +24,2	à 4 m. +12,2	+23,9	à midi.......28. 3,40	à 10 s........28. 3,10	28. 3,40
12	à 3 ½ s. +25,9	à 4 m. +15,0	+25,8	à midi.......28. 3,25	à 10 s........28. 2,41	28. 3,25
13	à 1 ½ s. +27,5	à 3 ¾ m. +12,9	+27,0	à midi.......28. 2,20	à 10 s........28. 1,60	28. 2,20
14	à 2 s. +28,0	à 4 ¼ m. +15,6	+27,4	à midi.......28. 1,75	à 1 ½ m.......28. 0,60	28. 1,75
15	à midi +29,0	à 1 ½ m. +16,9	+29,0	à 1 ½ m.......28. 1,45	à 4 ½ s.......28. 0,08	28. 0,75
16	à 2 s. +25,4	à 4 m, +16,3	+24,6	à minuit.....28. 1,50	à 4 m.........28. 0,16	28. 0,75
17	à 4 s. +22,0	à 4 ¼ m. +13,7	+22,0	à minuit.....28. 2,60	à 4 ¼ m.......28. 1,90	28. 2,50
18	à 1 ½ s. +27,5	à 3 ¾ m. +18,7	+25,7	à 3 ¾ m.......28. 2,25	à 11 ½ s.......28. 1,30	28. 2,00
19	à midi +28,2	à 4 m. +15,3	+28,2	à 4 m. 28. 1,00	à 4 ½ s.......27.11,77	28. 0,25
20	à 3 ½ s. +21,2	à 4 m. +14,4	+19,6	à midi.......28. 0,15	à 3 ½ s.......27.11,75	28. 0,15
21	à midi +19,6	à 11 ¾ s. +13,2	+19,6	à 4 m. 27.11,10	à midi.......27.10,75	27.10,75
22	à 4 s. +21,2	à 4 ½ m. +13,0	+20,7	à midi.......27.11,75	à 4 ½ m.......27.11,55	27.11,75
23	à 4 s. +20,5	à 9 s. +13,2	+20,4	à midi.......28. 0,20	à 4 s.........27.11,75	28. 0,20
24	à midi +19,7	à 4 ¼ m. +11,2	+19,7	à 4 ¼ m......27.11,90	à 4 s. 28. 0,78	27.11,85
25	à midi +17,5	à 4 ¼ m. +10,5	+17,5	à midi.......27.11,70	à 4 ½ m.......27.11,20	27.11,70
26	à 4 s. +19,2	à 4 ¼ m. +10,8	+17,1	à midi.......28. 0,50	à 4 ¼ m.......27.11,70	28. 0,50
27	à midi +21,2	à 4 ¼ m. +13,6	+21,2	à 4 ¼ m......27.11,75	à 9 ¼ s.......27. 9,25	27.10,25
28	à midi +14,7	à minuit +10,7	+14,7	à minuit.....27.10,00	à 4 s....2..27. 9,48	27. 9,60
29	à midi +20,0	à 5 m. +13,2	+20,0	à 10 ½ s......27.10,52	à 8 ¾ m.......27.10,28	27.10,50
30	à 3 ½ s. +21,0	à 5 m. +14,0	+20,5	à 9 ¾ s.......27.11,35	à 5 m. 27.10,80	27.11,32
31	à 2 s. +23,4	à 4 ¼ m. +14,2	+22.8	à 4 ¼ m......27.11,35	à 6 ½ s.......27. 8,20	27.10,50

RECAPITULATION.

Plus grande élévation du mercure...28.3,75, le 6, à 11 s.
Moindre élévation du mercure.....27.8,20, le 31 à 6 ½ s.

Élévation moyenne...... 28.0,00
Plus grand degré de chaleur..... +29°,0, le 15 à midi.
Moindre degré de chaleur....... + 6,5, le 6 à 2 m.

Chaleur moyenne........ + 17°7,
Nombre de jours beaux....... 16

Eau de pluie tombée dans le cours de ce mois, 0m,06306 = 2 pouces 4 lig.

JUILLET 1808.

JOURS.	HYG. à midi.	VENTS.	POINTS LUNAIRES.	VARIATIONS DE L'ATMOSPHERE. LE MATIN.	A MIDI.	LE SOIR.
1	85,0	N-E.	P. Q.	Beau ciel, vapeurs.	Quelques nuages.	En partie couvert.
2	91,0	N-E. et O.		Couv., pl., *tonnerre.*	Très-nuageux.	Pluie, tonn., consid.
3	89,0	Calme.	L. périgée.	Couv., pl., tonnerre	Ciel couvert.	Quelques éclaircis.
4	75,0	N.		En grande p. couvert.	Ciel couvert.	Ciel couvert.
5	71,0	N-O.		Couvert et pluie.	Nuageux.	Pluie par interv.
6	70,0	N.		Beau temps.	Ciel couvert.	A demi-couvert.
7	72,0	S.		Voilé.	Nuages clairs.	Chargé de vapeurs.
8	89,0	O.	P. L.	Nuageux et trouble.	Petits nuages.	Nuageux.
9	75,0	S. et N-O.		Quelques éclaircis.	Nuageux.	Très-nuageux.
10	76,0	N.O.		Nuageux et voilé.	Quelques p. nuages.	Ciel nuageux.
11	72,0	E.		Très-beau ciel.	Vapeurs.	Superbe.
12	61,0	S-E.		Vapeurs.	Beau temps.	Légers nuages.
13	63,0	S-E.	Equin. asc.	Beau temps.	Superbe.	Superbe.
14	64,0	S.		Superbe	Vapeurs.	Très-beau.
15	59,0	S-E.	D. Q.	*Idem.*	*Idem.*	*Idem.*
16	69,0	N-O.	Apogée.	Vapeurs épaisses.	Gros nuages.	Nuageux, et vapor.
17	68,0	O.		*Idem.*	Petits nuages.	*Idem.*
18	66,0	variable.		Très-nuageux.	Petits nuages élevés.	En partie couvert.
19	68,0	N-E. et S-O.		Petits nuages.	Nuageux.	Couvert et pluie le s.
20	69,0	O.		Couvert, pluie.	Ciel couvert.	Couvert, pluie fine.
21	88,0	S.		Ciel couvert.	Couvert et pluvieux.	Nuageux et trouble.
22	70,0	S-O. et S-E.		Ciel couvert.	Nuageux.	Beau par intervalles.
23	79,0	S.	N. L.	A demi-couvert.	Ciel couvert.	Couvert. pluie le s.
24	82,0	S.		Très-nuageux.	Couv., pl., *tonnerre.*	Pluie, *tonn.*, vers 4 h.
25	83,0	S-O.		Gros nuages.	Ciel couvert.	Pluie par interv.
26	81,0	O.		Beaucoup d'éclaircis.	Très-nuageux.	Très-nuageux.
27	79,0	S-O,	Equin. desc.	A demi-couvert.	Très-couvert, pluie.	Pluie.
28	88,0	O. et S-O. f.		Quelques éclaircis.	Ciel couvert, pluie.	Très-nuageux.
29	89,0	S-O.	L. périgée.	Ciel couv., pluie.	Très-nuageux.	Couvert par interv.
30	88,0	O.	D. Q.	Quelques éclaircis.	Ciel couvert.	Beau par intervalles.
31	80,0	variable.		Beau temps.	Très-nuageux.	Couv., pluie et tonn.

RÉCAPITULATION.

Therm. des caves { le 1er 9°,646 / le 16 9,647 } Réaumur.

Jours	de couverts	14
	de pluie	12
	de vent	31
	de gelée	0
	de tonnerre	3
	de brouillard	0
	de neige	0
	de grêle	0

Jours dont le vent a soufflé du

N.	2
N-E.	3
E.	2
S-E.	5
S.	5
S-O.	7
O.	7
N-O.	4

ANALYSE

DE LA DATHOLITE,

Par VAUQUELIN.

EXTRAIT (1).

Nous avions déjà une analyse de cette substance par Klaproth, qui en a retiré,

Silice	36 5
Chaux................	35 5
Acide boracique......	24
Eau..................	4

Fer et manganèse oxidés un léger indice.

Mais on voit toujours avec intérêt l'analyse des minéraux nouveaux répétée par un chimiste tel que Vauquelin.

L'échantillon qui lui a servi à cette analyse, lui a été donné par M. Neergaard. Il avoit une couleur blanche, une transparence légérement laiteuse, une dureté assez grande pour rayer le verre ordinaire, une cassure vitreuse et lisse à peu près comme celle du quartz.

Cette substance est facilement attaquée par les acides, et se convertit en une masse gélatineuse transparente.

Il a ensuite procédé à l'analyse de ce minéral, il l'a fait dissoudre dans l'acide muriatique,... et les produits de cette opération lui ont donné,

Silice..................	37 66
Acide boracique.......	21 67
Chaux..................	34
Eau...................	5 50
Perte..................	1 17

(1) Annales du Musée, Cahier 62.

EXTRAIT

D'une Lettre de Honoré FLAUGERGUES, A J.-C. DELAMETHERIE.

Comment M. J. W. a-t-il osé donner pour une nouvelle planète ou comète, la nébuleuse d'Andromède, découverte, ou plutôt remarquée par Simon Marius, en 1612, et qui depuis reste toujours vue à la même place proche des étoiles μ et ν de cette constellation ? Un astronome des îles Orcades avoit pris aussi cette nébuleuse pour une comète dans le mois de janvier dernier; cette prétendue découverte fut publiée dans quelques journaux, et je fus obligé de détromper le public par une note que je fis insérer dans le journal de l'Ardèche. Avant que de prétendre découvrir de nouveaux astres, il faudroit au moins connoître ceux qui sont toujours visibles, et qu'on peut reconnoître avec un peu d'attention.

ADDITION

Aux observations sur la diminution de dilatabilité de l'esprit de vin dans les Thermomètres. (Journal de Physique, avril 1808, pag. 295.)

Par Honoré FLAUGERGUES.

MM. Réaumur et Nollet avoient choisi pour le terme de la congélation dans les premiers thermomètres qu'ils construisirent, le degré de froid où l'eau commence à geler (1), et ce ne

(1) Mémoires de l'Acad. des Sciences, an. 1730, pag. 452 et suiv.

fut que quelque temps après qu'ils reconnurent qu'il étoit plus commode et plus sûr de prendre pour ce terme celui de la glace fondante (1). Il est évident que la température de l'eau qui gèle est plus froide que celle de la glace qui fond, et M. Deluc a trouvé par des expériences nombreuses, que ces deux points diffèrent de $\frac{4}{5}$ de degré dont la liqueur se tient plus bas dans l'*eau qui gèle* que dans *la glace fondante* (2). Or, comme mon thermomètre date de l'époque des premiers travaux en ce genre de MM. Réaumur et Nollet, il est très-probable qu'il fut réglé par eux en prenant le terme de la congélation dans l'eau qui gèle, et par conséquent il est fort à présumer que le point de la glace fondante répondoit originairement sur ce thermomètre à + o°, 8, et comme ce point répond actuellement à — 1° 25, il s'ensuit que la liqueur de ce thermomètre a très-probablement perdu 2°, o5 de dilatabilité, au lieu de 1° $\frac{1}{4}$ que nous avions trouvé.

Moyennant cette correction qui me paroît fondée, la diminution de dilatabilité de la liqueur de ce thermomètre diffère peu de celle qu'a éprouvé la dilabilité de la liqueur du second thermomètre construit par M. Romieu : et la différence qui existe encore entre les diminutions de dilatabilité des liqueurs de ces deux thermomètres, soit par le fait, soit par la raison que le thermomètre de Romieu ayant été construit postérieurement à celui de Nollet, la perte de dilatabilité devroit être moindre, peut bien venir d'une différence réelle dans les liqueurs de ces deux thermomètres : car il est difficile d'imaginer que deux liqueurs composées en différens temps, dans des lieux fort éloignés l'un de l'autre, avec de l'esprit de vin du *commerce*, affoibli avec *environ* un quart d'eau commune, et imprégné (sans dose fixe) d'orseille ou d'orcanette, puissent être parfaitement semblables.

---

(1) Art des Expériences, tome III, pag. 147.
(2) Recherches sur les modifications de l'atmosphère, tome I, p. 378.

EXTRAIT

D'UN Mémoire sur la construction et les effets du Briquet pneumatique.

PAR LE BOUVIER-DESMORTIERS.

L'INFLAMMATION de l'amadou dans le briquet pneumatique par la seule compression de l'air, est un phénomène dont le hasard, père des découvertes, a nouvellement enrichi la physique.

On a cherché par le raisonnement quelle en pouvoit être la cause. Les uns l'ont vue dans le calorique, les autres dans l'électricité; mais personne, que je sache, n'a cherché à maintenir son opinion par la voie de l'expérience. Sans détermination pour aucune, j'ai fait quelques recherches sur la construction et les effets du briquet pneumatique, dont les résultats font le sujet de ce Mémoire.

Je traiterai dans la première partie, de ce qui a rapport à la construction du briquet. Dans la seconde, je rendrai compte des expériences tendantes à découvrir la cause de ses effets.

PREMIÈRE PARTIE.

La première construction de ces briquets étoit un peu vicieuse, en ce que le piston avoit ordinairement dix-huit à vingt lignes de long. Cela, disoit-on, est nécessaire, afin que l'air ne s'échappe pas quand on fait agir le piston. S'il y a quelque point qui ne s'applique pas exactement à la capacité du tube, l'air s'échappe et l'amadou ne s'allume pas.

Ce n'est point de la longueur du piston, mais de la justesse avec laquelle il remplit la capacité du tube que dépend la bonté du briquet: avec un tube bien calibré, et un piston de six lignes bien juste, l'air ne passera pas davantage qu'avec un piston de vingt lignes. Pour un tube de six pouces, j'ai donc fait réduire

le piston à six lignes, ce qui a augmenté la colonne d'air d'un pouce et diminué le frottement des deux tiers, ensorte que l'effet du briquet est plus sûr et son usage beaucoup plus facile. Avec un peu d'adresse on allume l'amadou en tenant le tube d'une main et poussant le piston de l'autre, sans être obligé de l'appuyer sur une table ou sur quelque autre corps solide. M. Dumotiez, habile constructeur en instrumens de physique, a tellement reconnu l'avantage des pistons courts, qu'il les fait tous aujourd'hui dans cette proportion.

On doit les employer également dans les pompes de fusil à vent (1), dans celles des fontaines de compression, dans celles pour les eaux gazeuses artificielles, dans les pompes à incendies dont le travail est si pénible, et même dans les machines pneumatiques. Comme le raccourcissement du piston est au profit de la pompe, on obtient davantage avec moins de travail, et plus vîte qu'avec les longs pistons.

Il est encore essentiel que le briquet ne perde pas à l'extrémité où est placé l'amadou, parce que c'est là que s'exerce l'action fugitive de l'inflammation, et qu'une légère issue en empêche l'effet; mais cet effet a lieu quoique le piston laisse passer de l'air contenu dans le tube. Voici l'expérience que j'ai faite pour m'en assurer, et qui a beaucoup surpris ceux qui en ont été témoins.

J'ai fait faire dans la longueur du piston une cannelure large d'un quart de ligne; l'amadou a pris feu comme auparavant. Trois autres cannelures ont été ajoutées successivement les unes en face des autres, de manière que le piston s'est trouvé divisé en quatre parties égales, et l'amadou a toujours pris feu. Lorsqu'on fait aller et venir le piston cannelé dans le tube, on entend l'air entrer et sortir avec sifflement, et le frottement est si doux, que l'effet du briquet s'obtient sans peine en le poussant avec la main. Cette espèce de piston seroit préférable aux pistons justes, si on y employoit une matière solide, assez dure pour résister, si je peux m'exprimer ainsi, au frottement continuel de l'air qui passe dans les cannelures. Celles des pistons en cuir se déforment bientôt et s'élargissent au point de laisser passer l'air en trop grande quantité.

---

(1) Dans les carabines à vent de l'Allemagne, les meilleures que l'on connoisse, le piston des pompes est extrêmement court.

Le piston à quatre cannelures agissant bien, j'en ai fait faire un à une seule cannelure, qui réunissoit les proportions des quatre, et ce que j'avois prévu est arrivé, il n'y a point eu d'inflammation : voici les raisons de cette différence.

L'extrémité supérieure du piston cannelé présente l'aire d'un cercle dont la circonférence touche le bord intérieur des cannelures. La colonne d'air contenue dans le tube repose presque en entier sur cette base. Il n'y a que les parties correspondantes aux cannelures qui se prolongent dans la longueur du piston, et communiquent aussi avec l'air extérieur. Lorsqu'on pousse le piston avec la vitesse convenable pour allumer l'amadou, les parties de la colonne correspondante aux cannelures, s'y précipitent avec un égal degré de vitesse ; mais le frottement qu'elles éprouvent en traversant des conduits étroits, produit une résistance à leur passage, une sorte d'engorgement qui n'en laisse échapper qu'une partie, tandis que la colonne qui repose sur l'aire du piston, est poussée en entier vers l'extrémité du tube où se trouve l'amadou qu'elle allume.

Dans le piston à une seule et large cannelure, l'aire du cercle sur laquelle repose la colonne d'air est beaucoup plus petite, et par conséquent la colonne elle-même. La résistance que l'air éprouve en passant dans cette cannelure est presque nulle, car on n'entend aucun bruit lorsqu'on fait aller et venir le piston, et comme l'air pèse dans tous les sens, lorsqu'on fait mouvoir le piston, la colonne qui repose sur l'aire du cercle se trouvant appuyée latéralement sur celle qui correspond à la cannelure, elle fléchit dans tous les points du contact, et s'écoule en entier dans le canal qu'elle rencontre. Il est si vrai qu'elle s'écoule en entier, que le piston qui vient toucher l'extrémité du tube y demeure, tandis qu'avec les autres pistons il reste une quantité d'air suffisante pour faire ressort et les repousser.

Je crois devoir dire un mot sur la qualité de l'amadou. Il faut choisir le plus sec, le plus mollet et le moins salpêtré. Dans celui de la meilleure qualité, le même morceau n'est pas toujours également bon partout. Il y en a qui contient beaucoup de salpêtre, et qui s'allume plus difficilement (1). On le

(1) L'amadou se prépare avec l'agaric, en le faisant bouillir dans l'eau commune. Quand il est sec, on le bat fortement ; ensuite on lui donne une forte lessive de salpêtre, et on le fait sécher au four. Si la lessive est trop concentrée, l'amadou se charge de ce sel qui en retarde l'inflammation.

reconnoît à la saveur fraîche qu'il laisse sur la langue, ou en l'allumant. Lorsqu'il a pris feu, le salpêtre fuse et jaillit quelquefois en étincelles qui peuvent être dangereuses quand elles sortent du briquet, surtout de ceux à robinet. Comme il est d'usage de souffler l'amadou pour reconnoître s'il est allumé, l'étincelle qui part en ce moment, peut jaillir dans l'œil. J'ai éprouvé une fois cet accident avec douleur.

Ceux qui pensent que c'est l'électricité qui allume l'amadou, regardent ces étincelles comme une preuve sans réplique de leur opinion. Ils se trompent, selon moi, dans le cas dont il s'agit ; cependant je ne dois pas dissimuler un fait que m'a communiqué M. Veau-Delaunay, qui semble confirmer cette opinion dont il est partisan. Sur douze fois qu'il a fait agir le briquet sans amadou, il a vu trois fois jaillir des étincelles. Néanmoins il y a de fortes raisons de douter que l'électricité soit ici l'agent de l'inflammation. Je les exposerai dans la seconde partie de ce Mémoire, et je terminerai celle-ci par une observation importante sur la construction des pistons.

Si on pouvoit trouver une matière élastique assez compacte pour se laisser travailler sur le tour, nous aurions des pistons parfaits qui feroient ressort et se prêteroient aux inégalités du tube, sans laisser échapper une bulle d'air. J'en ai fait faire un avec du *caoutchoux* qu'on avoit ramolli au feu dans l'intention de lui donner une élasticité, pour ainsi dire plus docile aux inégalités du tube. Mais en le tournant *le caoutchoux* plioit sous le ciseau, et le tranchant même d'un rasoir ne pouvoit y mordre, ensorte que le piston est resté très-inégal, presque déchiré en lambeaux, et qu'il cède comme de la cire molle sous les doigts. Dans cet état d'imperfection, il empêche tellement l'air de s'échapper, qu'une colonne de trois pouces suffit pour allumer l'amadou. Mais après quelques coups de piston, la chaleur le dilate au point qu'on ne peut plus le faire mouvoir sans une force considérable. Si on y met une goutte d'huile, il coule avec aisance, mais ce moyen tourne bientôt au préjudice de l'instrument, parce que l'huile dissout le *caoutchoux*, et forme un vernis, qui, à mesure que le piston s'échauffe, l'attache encore plus fortement aux parois du tube.

Ne pourroit-on pas éviter ces inconvéniens, en garnissant la tige du piston avec du *caoutchoux* qu'on recouvriroit en cuir ? Si ce procédé réussissoit, on l'appliqueroit avec avantage à toutes les espèces de pompes.

SECONDE

SECONDE PARTIE.

Pour parvenir, s'il est possible, à connoître le principe d'inflammation dans le briquet pneumatique, il y a quatre choses à considérer : la matière du tube, la matière contenue dans le tube, la matière et le frottement du piston. Je comprends dans la matière du piston la couche grasse dont on l'enduit pour le rendre plus coulant, et plus propre à intercepter le passage de l'air.

Examinant la question de savoir si c'est l'électricité qui enflamme l'amadou, je considère,

Premièrement, qu'aucune des parties du briquet n'est isolée, et que l'isolement est une condition nécessaire pour produire une électricité sensible avec les machines que nous connoissons : je dis avec les machines que nous connoissons, parce que l'électricité animale qui se manifeste sans isolement, fait exception à nos moyens mécaniques, et ne peut être prise ici en considération.

Secondement, le frottement du piston qui est un corps gras, contre un corps métallique, n'est pas propre à produire de l'électricité.

Troisièmement, l'expérience démontre, qu'excepté dans les temps d'orages, l'atmosphère donne rarement des signes sensibles d'électricité à la hauteur où nous respirons, et qu'il faut les aller chercher avec des instrumens, dans une région plus élevée, ou quand des nuages électrisés passent sur nos têtes. Or comment évaluer la quantité infiniment petite de matière électrique dans un pouce cube d'air, et même moins, que le briquet contient.

Quatrièmement, on ne parvient qu'avec beaucoup de peine à allumer l'amadou avec de fortes étincelles électriques. J'ai porté la décharge d'une grande bouteille de Leyde sur de l'amadou saupoudré de résine, il est resté intact, quoique la résine ait pris feu et brûlé en entier. On dira peut-être, que si l'étincelle qui jaillit dans le briquet n'allume pas l'amadou, elle décompose l'air et enflamme l'oxigène par qui l'amadou est allumé ; mais cette supposition dénuée de preuves, peut d'autant moins être admise, que la décomposition de l'air par l'électricité exige une puissance électrique bien supérieure à celle qu'il peut y avoir dans l'air du briquet, et qu'en outre il faudroit admettre deux inflammations avant d'arriver à l'amadou.

Tant qu'on n'a fait des briquets qu'avec des matières métal-

liques, il a fallu s'en tenir à des conjectures sur les signes extérieurs de l'inflammation, sans pouvoir en assigner la véritable cause, ou du moins en donner des preuves. Car ce n'est pas de deviner en physique, il faut encore prouver pour donner aux faits le degré de certitude qui convient à la science, et on ne pouvoit y parvenir qu'en voyant ce qui se passe au foyer même de l'inflammation.

Le moyen est très-simple; il ne s'agit que de substituer des tubes de verre aux tubes de métal. Ceux qu'on trouve chez les faïenciers étant trop fragiles, je me suis adressé à M. Laurent, inventeur des flûtes en cristal, pour le prier de me procurer des tubes de la même qualité. Cet artiste, aussi recommandable par son honnêteté que par ses talens, a bien voulu m'en donner trois qui ont été mis en œuvre. Le premier, de huit pouces de long sur huit lignes de diamètre, n'allume point l'amadou; le second, de neuf pouces de long sur six lignes trois quarts de diamètre, l'a parfaitement allumé. Un accident imprévu m'en a privé; le troisième, de huit pouces sur sept lignes, réussit également bien.

Lorsqu'on fait agir le briquet, et que l'amadou s'allume, on voit un éclair brillant qui remplit la capacité du tube, et la lumière est d'autant plus vive que la compression a été plus rapide. Si la compression est moins forte, l'amadou ne s'allume pas, mais on voit à la partie supérieure du tube une vapeur légère qui retombe en ondulations sur le piston. Quand elle a disparu, si on retire le piston, la vapeur reparoît tant qu'il y a de l'air dans le tube. On obtient ces effets plusieurs fois de suite, en poussant le piston seulement avec la main. Cette vapeur est si ténue, si diaphane, qu'on ne l'apperçoit pas à une lumière un peu vive. Il faut une espèce de demi-jour pour la bien voir.

Mais d'où vient cette vapeur? de quelle nature est-elle? Ce n'est surement pas la matière de l'instrument qui la fournit; elle ne peut donc venir que de celle qu'il contient, de l'air atmosphérique. Or dans l'état actuel de nos connaissances, l'air ne contient que de l'azote, de l'oxigène et un minimum d'acide carbonique, toutes substances gazeuses qui ne sont à cet état que par la grande quantité de calorique qui les pénètre, et par conséquent plus pesantes que lui (1). Or par la compression

(1) L'air contient encore, dans l'état ordinaire, 12 grains d'eau par pied cube: cette petite quantité d'eau, réduite à la proportion de la quantité d'air contenue dans le briquet, ne contribue en rien à ses effets; car la chaleur produite par le frottement, ne pourroit tout au plus que la ré-

de l'air contenu dans le tube, quelle est la substance qui doit céder la première ? N'est-ce pas celle qui pèse le moins, le calorique, ce dissolvant général, ce principe de la fluidité, de la volatilisation, qui donne des ailes aux substances métalliques pour s'élever dans les airs ? La vapeur dont il s'agit seroit-elle donc le calorique rendu visible par le rapprochement de ses molécules que l'air environnant comprime, comme l'air devient visible en passant à travers les liquides ? Cet apperçu, que je suis loin de présenter comme une chose démontrée, acquiert plus de vraisemblance par les expériences suivantes.

J'ai substitué de l'hydrogène à l'air commun, l'amadou n'a point pris feu, mais la vapeur s'est montrée comme dans l'air. Mêmes effets avec le gaz carbonique et l'azote. Ce dernier qui contenoit un peu de gaz nitrique, a donné une vapeur plus épaisse. L'oxigène légérement comprimé donne une vapeur plus rare et plus fugitive que l'air commun. A peine est-elle tombée sur le piston, qu'elle rebondit et disparoît. Lorsque j'ai comprimé l'oxigène avec la force convenable pour l'inflammation, l'amadou, qui pour l'ordinaire ne prend feu qu'à sa partie antérieure, a été presqu'entièrement brûlé. Cependant je me suis servi pour cette expérience, d'un briquet en cuivre dont le piston perdoit au point de ne plus allumer l'amadou.

La vapeur, dira-t-on peut être, vient de la matière grasse du piston qui s'attache aux parois du tube, et que la chaleur produite par le frottement met en expansion. Je réponds, 1° que la vapeur ne devroit pas se montrer avant que la matière grasse soit déposée sur les parois du tube, et que cependant elle paroît au premier coup de piston avant que le tube devienne gras ; 2° qu'elle devroit se montrer au-dessous du piston dans les endroits qu'il abandonne, au lieu qu'elle se montre toujours au-dessus ; 3° qu'il n'y a point de vapeur lorsque le piston perd beaucoup, quoique le frottement soit très-rapide ; 4° que la vapeur devroit être plus apparente lorsque le piston frotte dans toute la longueur du tube, que lorsqu'il ne frotte qu'une petite partie à son extrémité supérieure, et qu'il arrive souvent tout le contraire ; 5° enfin, que quand l'air est totalement décomposé,

---

duire en vapeur, et dans cet état, elle n'allumeroit pas l'amadou. Si la vapeur qu'on voit dans le tube étoit l'eau en expansion, lorsqu'elle retombe sur l'aire du piston, elle s'y condenseroit et paroitroit à l'état liquide. Mais la surface du piston reste toujours sèche, quoiqu'en le faisant mouvoir cette vapeur se montre et disparoisse à plusieurs reprises.

il n'y a plus de vapeur ; mais qu'elle se montre pour peu qu'on introduise de nouvel air.

Il étoit essentiel de s'assurer si la vapeur ne contenoit pas un principe acide. J'ai fixé sur l'aire du piston, avec un peu de cire verte, un morceau de mousseline trempé dans la teinture de tournesol et séché ensuite. Après vingt coups de piston la couleur n'a point changé. J'ai mis un second morceau de mousseline plus grand que le premier, et dont les bords étoient flottans, tout le pourtour a été brûlé sans que dans le reste la couleur ait été altérée. Enfin un troisième morceau mouillé n'a éprouvé aucun changement.

Il résulte de ces expériences qu'aucun principe acide ne s'y développe ; que toutes les substances gazeuses produisent, comme l'air commun, une vapeur légère ; qu'excepté l'oxigène pur et l'air commun, les autres gaz n'allument point l'amadou, et que l'oxigène pur produit une inflammation beaucoup plus énergique que l'air commun ; que l'oxigène joue par conséquent un grand rôle dans l'inflammation. Mais comme il ne peut exercer son action qu'en devenant libre par la décomposition de l'air dans lequel il entre pour un quart, il s'ensuit que l'air contenu dans le tube, s'y décompose par la seule force de compression ; que la vapeur produite n'est point due à l'oxigène, puisqu'elle se montre également dans les gaz qui n'en contiennent point, que cette vapeur est l'effet d'un agent commun à toutes les substances gazeuses, et qu'on peut être porté à croire qu'elle est le calorique même rendu visible par le rapprochement subit de ses parties dans un petit espace, où il s'élève à un degré de température qui s'avive dans l'oxigène au point d'allumer l'amadou (1).

Je suis également porté à croire que puisque l'air (et il en est ainsi de tous les gaz) se décompose par une compression rapide, les météores lumineux qu'on apperçoit souvent dans les ouragans, ne sont pas toujours des effets de l'électricité. J'ai observé plusieurs fois dans ces circonstances, que l'électromètre atmosphérique de M. de Saussure n'en donnoit aucun signe. J'en citerai une observation particulière, parce qu'elle me causa autant de surprise que de dommage.

(1) Il arrive quelquefois que l'amadou noircit et ne s'allume pas. Dans ce cas, comme lorsqu'il s'allume, si on repousse le piston dans le tube, il en sort une vapeur épaisse, odorante, qui n'est point de même nature que la première. Celle-ci se montre avant l'inflammation, celle-là ne vient jamais qu'à sa suite ; l'une en est le principe, l'autre un produit que fournit la combustion de l'amadou dont elle a l'odeur.

Au commencement de l'année 1803, étant à ma campagne, il s'éleva vers le soir un vent furieux, qui augmenta pendant deux heures, au point de renverser dans un bois de décoration une soixantaine d'arbres d'une hauteur et d'une grosseur prodigieuses. Il les jeta les uns sur les autres à la file, en brisa une partie. Ceux qui tombèrent jusqu'à terre en enlevèrent des masses avec leurs racines, à quinze pieds de distance. Les nuages couroient avec une rapidité extrême, et j'en vis deux fois sortir des traits de lumière. J'élevai l'électromètre armé de son conducteur long de deux pieds, les boules restèrent toujours en contact.

Si ces recherches n'offrent encore que des conjectures, elles ont du moins l'avantage de mettre sur la voie des observateurs plus éclairés, dont les travaux puissent étendre nos connoissances dans des matières fort obscures et difficiles à saisir.

LETTRE

DE M. LE PROFESSEUR PICOT,

SUR *les nouvelles Planètes et les vingt-une dernières Comètes*, à MM. les Rédacteurs de la Bibliothèque Britannique.

Genève, 20 *mai* 1808.

L'ACCUEIL que vous avez fait à la lettre en date du 16 janvier dernier que je vous ai adressée, concernant M. le Dr Guillaume Olbers et les travaux de cet astronome justement célèbre, ainsi que sur son hypothèse relative aux quatre nouvelles planètes *Cérès*, *Junon*, *Pallas*, et *Vesta*, dont les orbites placées entre celles de Mars et de Jupiter ont entre elles une proximité remarquable, m'encourage à vous faire parvenir de nouveaux détails que ce savant a eu la complaisance de me fournir, et que vos lecteurs verront, je l'espère, avec quelque intérêt.

Je vous parlerai d'abord de cette belle comète qui excita l'année dernière une curiosité si vive et si générale. Découverte en septembre immédiatement après son passage au périhélie, dans la constellation du Serpent, elle chemina dans les mois

suivans, en parcourant à peu près un degré par jour, dans celles d'Hercule et de la Lyre. Perdant insensiblement son éclat à mesure qu'elle s'éloignoit, et cessant même d'être visible à l'œil nu, elle n'a été suivie dans les intervalles que les brumes de l'hiver permettoient aux observations, que par quelques astronomes. M. Olbers a profité de ce moment favorable et l'a observée jusqu'au 19 février, époque à laquelle une maladie, dont il n'étoit pas encore parfaitement rétabli le 28 avril, date de sa lettre, a interrompu ses travaux. M. Bessel, collaborateur de M. Schroëter, dans son bel observatoire de Lilienthal, à une petite distance de Bremen, a pu suivre la comète jusqu'au 24 février, et c'est lui qui en a calculé les élémens que l'on verra ci-après, sur les observations faites à Bremen et à Lilienthal.

Il a cru pouvoir terminer la période de retour de cet astre à son prochain périhélie. Sa révolution dans son orbite est, selon lui de 1900 ans : mais M. Olbers dit que l'on ne peut pas compter sur l'exactitude de cette détermination. Il seroit à souhaiter que lui-même ou d'autres astronomes, rassemblant à loisir toutes les observations exactes faites en divers lieux sur cette belle comète, revissent ces calculs et essayassent d'arriver à un résultat probable. Les réapparitions annoncées de deux comètes, celle de 1456 qu'on a revue quatre fois, et celle de 1532 qu'on a revue deux fois, démontrent en général que ces retours peuvent être prédits. Cependant si M. Bessel ne s'éloigne que peu de la vérité quant à la longue durée de la révolution périodique de cette comète, les rencontres qu'elle peut faire durant tant de siècles, de grands corps gravitans appartenant à notre système, causeroient des perturbations dans sa route, dont aucun calcul ne peut tenir compte.

Pour finir cet article des comètes, voici de la main de M. Olbers les élémens des vingt-une dernières. Ils sont précieux, tant parce que lui-même les a observées et a calculé plusieurs de ces élémens (ceux qui sont marqués d'un astérisque), que parce qu'ils déterminent avec encore plus de précision que la *Connoissance des temps* une des circonstances les plus essentielles pour le calcul des révolutions périodiques, savoir l'instant précis du passage au périhélie de ces comètes. Je pars de la numération de Pingré dans sa Cométographie, pour désigner le nombre auquel répond chacune de ces dernières comètes dans le catalogue complet de celles dont les orbites ont été calculées.

ÉLÉMENS DES VINGT-UNE DERNIÈRES COMÈTES SELON OLBERS.

	Ann.	Moment du passage au Périhélie Temps moyen de Paris.	Longitude du nœud ascendant.	Inclinaison de l'orbite.	Longitude du lieu du Périhélie.	Distance du Périhélie, la dist. moy. de la Terre étant l'unité au Soleil.	Sens du mouvement.
77e	1790	Janv. 15. 5h.15′ 0″	5s.26°.11′.46″	31°.54′.15″	2s. 0°. 14′. 32″	0,75310	Rëtrgo.
78e	1790	Janv. 28. 7. 45. 30	8. 27. 8. 37	56. 58. 13	3. 21. 44. 37	1.06329	Directe
79e	1790	Mai 21. 5. 56. 15	1. 3. 11. 2	63. 52. 27	9. 3. 43. 27	0,79796	R.
80e	1792	Janv. 13. 13. 44. 13	6. 10. 46. 15	39. 46. 55	1. 6. 29. 42	1,29302	R.
81e	1792	Déc. 27. 7. 56. 27	9. 13. 14. 44	49. 7. 13	4. 15. 52. 35	0,96683	R.
82e	1793	Nov. 4. 20. 21. 0	3. 18. 29. 0	60. 21. 0	7. 18. 42. 0	0,4034	R.
83e	1793	Nov. 18. 15. 38. 0	0. 2. 20. 0	51. 56. 0	2. 11. 0. 0	1,5045	D. *
84e	1795	Déc. 15. 8. 29. 50	11. 23. 14. 0	22. 10. 0	5. 10. 29. 0	0.24379	D. *
5e	1796	Avril 2. 19. 55. 6	0. 17. 2. 16	64. 54. 33	6. 12. 44. 13	1,57816	R. *
86e	1797	Juillet 9. 2. 40. 31	10. 29. 15. 37	50. 40. 34	1. 19. 27. 8	0,52661	R. *
87e	1798	Avril 4. 12. 7. 37	4. 2. 12. 21	43. 44. 42	3. 15. 6. 57	0,48459	D. *
88e	1798	Déc. 31. 22. 5. 15	8. 9. 30. 2	42. 14. 52	1. 3. 35. 5	0,77479	R. *
89e	1799	Sept. 7. 5. 43. 26	3. 9. 27. 19	50. 57. 30	0. 3. 39. 10	0,84018	R.
90e	1799	Déc. 25. 19. 3. 50	10. 26. 27. 18	77. 0. 47	6. 10. 14. 52	0,26688	R. *
91e	1801	Août 8. 13. 0. 0	1. 12. 8. 0	20. 20. 0	6. 1. 1. 0	0,249	R.
92e	1802	Sept. 9. 21. 32. 29	10. 10. 15. 39	57. 0. 47	11. 2. 9. 4	1,09411	D. *
93e	1804	Fév. 13. 14. 16. 16	5. 26. 47. 58	56. 28. 40	4. 28. 44. 51	1.07117	D. *
94e	1805	Nov. 18. 3. 14. 27	11. 14. 37. 19	15. 36. 32	4. 27. 51. 28	0,37862	D.
95e	1806	Déc. 31. 6. 21. 1	8. 10. 33. 35	16. 30. 32	3. 19. 21. 51	0,89193	D.
96e	1806	Déc. 28. 22. 2. 10	10. 22. 18. 37	35. 4. 5	3. 4. 4. 30	1,08193	R.
97e	1807	Sept. 18. 17. 59. 48	8. 26. 46. 3	63. 10. 53	9. 0. 56. 0	0,64648	D.

Vos lecteurs pourront observer sur cette Table :

1°. Que durant ces dix-huit années, les observations sur les comètes ont été plus actives que jamais, et que la vigilance des astronomes pour en découvrir de nouvelles, a égalé celle qu'ils ont employée à découvrir aussi de nouvelles planètes.

2°. Que celles des comètes observées, qui dans leur périhélie se sont approchées du soleil plus près que la distance moyenne de la terre au soleil, sont en nombre double de celles dont le périhélie a dépassé cette dernière distance. Quatre d'entre elles se sont approchées du soleil à une distance moindre que la $\frac{1}{10}$ de celle de la terre, et quatre autres à une distance à peu près égale au $\frac{1}{5}$ de celle de la terre.

3°. Que relativement au sens de leur mouvement, douze ont été rétrogrades, et neuf directes.

4°. Quant à la longitude de leur nœud ascendant et du lieu de leur périhélie, qu'elle répond indifféremment aussi aux 360 degrés du cercle sur lequel on compte cette longitude.

Rien, dans le système solaire n'est plus remarquable que cette indétermination des places des orbites des comètes, de leurs inclinaisons sous tout angle, sur le plan de l'écliptique, de leurs excentricités, du lieu de leur périhélie et du sens de leur mouvement, si on la compare avec les déterminations précises auxquelles les planètes ont été soumises. Leurs orbites sont à peu près circulaires, très-peu inclinées au plan de l'écliptique; toutes ces planètes, premières et secondaires, se meuvent dans le même sens, d'occident en orient, et celles dont on a pu observer les rotations tournent aussi sur leur axe dans ce sens-là. Le système planétaire nous offre donc, dit M. Laplace (Système du Monde), quarante-deux mouvemens dirigés dans ce sens, et il y a quatre mille milliards à parier contre l'unité, que cette disposition n'est pas l'effet du hasard. Des causes finales différentes ont donc présidé à la formation et à la destination diverses des planètes et des comètes.

Voici maintenant ce que M. Olbers mande sur les quatre planètes, *Cérès*, *Junon*, *Pallas* et *Vesta*.

C'est dans les mois de leur opposition qu'on peut le mieux les voir. Ceux des observateurs qui voudront les chercher dans leur opposition prochaine, à onze heures et demie du soir, temps moyen de Paris, pourront le faire à l'aide des annonces suivantes.

PALLAS.

PALLAS.

1808.	Ascension droite.	Déclinaison boréale.
Juillet 9.	301°. 4'..	18°. 53'.
13.	300. 17...	18. 41.
17.	299. 29...	18. 25.
21.	298. 41...	18. 4.
25.	297. 53...	17. 40.
29.	297. 6...	17. 11.
Août 2.	296. 20...	16. 40.
6.	295. 37...	16. 5.
10.	294. 56...	15. 26.
14.	294. 18...	14. 46.

JUNON.

1808.	Ascension droite.	Déclin australe.
Août 2.	308°. 45'...	4°. 19'
6.	307. 54...	4. 47
10.	307. 3...	5. 17
14.	306. 14...	5. 49
18.	305. 27...	6. 22
22.	304. 44...	6. 55
26.	304. 6...	7. 29
30.	303. 33...	8. 4

VESTA.

1808.	Ascension droite.	Déclinaison australe.
Août 14.	356°. 1'...	12°. 20'
18.	355. 27...	12. 58.
22.	354. 47...	13. 31.
26.	354. 2...	14. 4.
30.	353. 12...	14. 37.
Sept. 3.	352. 22...	15. 9.
7.	351. 28...	15. 39.
11.	350. 32...	16. 7.
15.	349. 38...	16. 33.
19.	348. 44...	16. 55.

CÉRÈS.

1808.	Passage au méridien.	Déclin. australe.
Juillet 25.	1h. 15' du m.	27°. 55
Août 1.	0. 40......	28. 37
9.	11. 58. du s.	29. 20
17.	11. 20......	29. 57
25.	10. 43......	30. 24

Pallas et Junon seront difficiles à voir, la première étant très-proche de son aphélie; et la seconde, à cause de sa grande petitesse. C'est pour cela que M. Olbers marque exactement leurs positions, ainsi que celle de Vesta. Pour Cérès, il lui paroît suffisant d'indiquer les heures du passage par le méridien et les déclinaisons. Selon lui, la meilleure manière de voir ces petites planètes est de dresser d'avance une petite carte pour le lieu du ciel indiqué par les annonces ci-dessus. On y placera les étoiles dont les positions sont marquées dans

les catalogues pour ce lieu-là. En se servant de celui des cinquante mille étoiles, publié par MM. Lalande, on rendroit cette carte plus complète, et l'on parviendroit plus aisément à reconnoître et à suivre dans leur route les petites planètes qui chemineront au milieu des étoiles télescopiques dont on auroit marqué la position sur cette carte locale.

Quant à l'hypothèse de M. Olbers sur l'origine des quatre petites planètes, j'avois observé dans la lettre à laquelle celle que j'extrais a servi de réponse, que les orbites de ces planètes, quoique rapprochées entre elles, n'étoient cependant pas si voisines, que l'on pût concevoir facilement comment elles n'étoient que des éclats d'une autre planète brisée tout-à coup par une cause quelconque, intérieure ou extérieure, à nous inconnue. Pour appuyer cette observation, la Table suivante des distances moyennes absolues au soleil des quatre planètes, y avoit été jointe.

Distances moyennes absolues au Soleil de

Pallas	95,891,726 lieues.
Cérès	91,998,432
Junon	91,277,824
Vesta	81,530,300

D'où il suit que l'orbite de *Vesta*, la plus intérieure des quatre, est éloignée, dans sa moyenne distance, de celle de *Pallas* de 14,361,426 lieues. M. Olbers m'a répondu que cet éloignement étoit en effet considérable, mais que telle est l'excentricité de l'orbite de *Vesta*, que sa distance aphélie est plus grande que la distance périhélie des trois autres planètes, d'où il suit que le point de départ a pu être le même. Il ne s'étend pas davantage sur les argumens qui appuient son hypothèse, parce qu'il publiera un écrit là-dessus, dont il veut bien me promettre un exemplaire. Dès que je l'aurai reçu, je m'empresserai de vous en rendre compte.

Du reste, la modestie charmante de M. Olbers l'empêche de souscrire aux éloges qui lui ont été donnés dans la lettre insérée dans votre numéro de février. La partialité pour lui de madame de Kulemcamp, a, dit il, embelli ce tableau. Il reconnoît d'ailleurs sa véracité sur tous les autres détails qui le concernent dans cette lettre. Il s'étonne cependant, qu'on les ait jugés dignes de quelque intérêt pour les lecteurs de votre

Journal, dont il fait le plus grand cas, et au principal Rédacteur duquel il me demande de faire parvenir les témoignages de sa considération pour lui. Sa santé ayant été dérangée, vous vous joignez sans doute, Messieurs, d'autant plus à moi pour les vœux que tous les amis des sciences et de leurs respectables soutiens doivent former, pour qu'elle se rétablisse parfaitement.

J'ai l'honneur d'être, etc.

P. Picot, Prof.

INSTRUCTION PRATIQUE

Pour faire le sirop, la cassonnade et le sucre de raisin;

Par M. FOUCQUE.

M. Parmentier, dans le Mémoire (1) qu'il a publié sur l'emploi de nos fruits indigènes pour remplacer le sucre des Colonies, nous enseigne la manière de fabriquer les sirops et les raisinés acides; il est possible que la médecine, en plusieurs cas, les emploie avec succès; mais je doute qu'ils puissent servir dans l'économie domestique pour suppléer le sucre de canne. J'en appelle au témoignage des mères de famille accoutumées à faire leurs ratafiats, leurs confitures, etc. : je leur demande si jamais elles ont pu sucrer leur café, un fruit cuit ou cru avec du sirop acide ou du raisiné. Ces sucs, même dans le Midi, exigent encore l'addition de beaucoup de sucre de canne pour masquer leurs acides. J'ai goûté de ce sirop chez des personnes de la connoissance de M. Parmentier; elles n'ont pu le conserver qu'en y ajoutant de l'alkool (esprit-de-vin.)

Il n'en est pas ainsi du sirop de raisin dont les acides ont été saturés suivant le procédé de M. Proust : il ne diffère de celui de la canne que parce qu'il sucre peut-être un peu moins.

Je lis, paragraphe 4 du Mémoire de M. Parmentier :

(1) Dans la feuille du Moniteur du 7 juin dernier.

« Mais ce n'est pas du sucre concret et blanc, analogue à celui » du commerce, que je propose d'extraire des raisins, quels » que soient sa rareté et son prix. »

Comment donc se peut-il que M. Parmentier, qui s'est occupé du sirop de raisin, puisqu'il nous promet une instruction dans le mois qui précédera la vendange, n'y ait pas reconnu la présence du sucre cristallisé ?...

Je dois à la vérité de répéter ici ce que j'ai publié dès le mois de décembre dernier, que le sirop de raisin saturé et rapproché à 30 degrés de l'aréomètre de Beaumé, se conserve parfaitement et aussi long-temps qu'on le desire ; qu'au bout de deux mois et beaucoup plus tôt, si on l'a moins rapproché, le quart de ce sirop reste liquide et incristallisable, et que les trois autres quarts se convertissent en cristaux sphériques de la grosseur des grains de millet, si toutefois on n'a pas touché le vase pendant cet intervalle, car ils sont fort petits si on l'a agité souvent avant le moment de la cristallisation.

Depuis cette époque j'ai fait un grand nombre d'expériences, dont il est résulté que le moût du raisin saturé et évaporé à feu nu, est très-bon, mais affecte la couleur rouge-brun qui lui interdit l'entrée du laboratoire du limonadier, du liquoriste et du confiseur.

Evaporé au bain de vapeur et rapproché au même degré, il est de couleur jaune-serin, et donne 75 p. $\frac{0}{0}$ de cristaux de la même couleur que j'ai convertis en belle cassonnade, et de suite en sucre blanc. Traité de cette manière, le sirop de raisin pourra servir à composer le punch, les bavaroises, la limonade, les liqueurs, les confitures de toute espèce, sucrer le café, les crêmes, etc.

Je dois dire encore que je crains beaucoup que l'art du raffineur ne soit invoqué en vain pour obtenir le grain du sucre de raisin avant l'époque déterminée par sa nature ; l'addition de l'alkool, du sucre en poudre n'a point accéléré sensiblement la naissance des cristaux.

J'ai aussi observé que mon sucre de raisin blanchi n'a pas la dureté sableuse du sucre de canne ; il est pulvérulent et doux au toucher. Sa saveur est aussi moins sucrée que celle du sirop et des cristaux réunis.

On m'objectera peut-être la difficulté d'évaporer en grand au bain de vapeur? Cet obstacle n'effrayera pas les artistes familiarisés avec les grands appareils ; ils formeront sur le terrain qu'ils destineront à cette opération, un carré long avec des

claies contenues extérieurement avec des pieux. Ils le rempliront de terre, à trois pieds au-dessus du sol, et couvriront la superficie avec du poussier de charbon. Sur ce plancher peu perméable à la chaleur, ils dérouleront une feuille de cuivre étamé ou d'étain laminé, d'une demi-ligne d'épaisseur, longue de huit à dix pieds et de trois pieds huit pouces de large; ils releveront les bords de six pouces de hauteur, et ceux-ci seront étendus et contenus par quatre planches posées de champ.

A l'une des extrémités de cette chaudière, ils pratiqueront un trou, dans lequel ils feront entrer et souderont le col d'un chapiteau d'alambic aplati et d'un pied et demi de large, auquel sera adapté un tuyau de fer blanc ou de cuivre étamé de même dimension, lequel parcourra les contours intérieurs de la chaudière, et reviendra sortir auprès de son entrée, où il sera également soudé à la chaudière. En lui donnant une inclinaison suffisante, la vapeur de l'eau condensée sortira par l'ouverture de ce tuyau, lequel excédera de quelques pouces le côté extérieur de la chaudière; le chapiteau coiffera une marmite de fer blanc ou de cuivre de forme conique et d'une capacité suffisante pour contenir trois cents pintes d'eau. Ce vase posé sur un fourneau sera plein jusqu'aux trois quarts, et on entretiendra l'eau toujours bouillante. On remplacera de temps en temps l'eau vaporisée au moyen d'un tube de trois pouces d'élévation, et qui sera soudé à la partie supérieure de cet alambic.

Les personnes qui voudront s'épargner l'embarras de monter cet appareil, poseront une chaudière évasée de trois pieds de diamètre sur un chaudron ordinaire rempli d'eau aux trois quarts. La vapeur de cette eau entretenue bouillante échauffera assez vivement le moût saturé que l'on aura mis dans la chaudière pour le rapprocher au degré que doit avoir le sirop.

En multipliant ces appareils, on pourra faire évaporer en peu de temps de grandes masses d'eau sucrée; car, je le répète, le moût saturé n'est plus que de l'eau sucrée. Les mères de famille qui n'auront d'autre but que de faire leur approvisionnement en sucre de raisin, pourront se passer de ces grands appareils. Celle qui n'aura besoin pour sa consommation que de cent à cent vingt-cinq livres de sirop, se procurera 400 liv. de moût de raisin blanc en plusieurs fois. Elle aura l'attention de faire fouler ce raisin dans des cuviers qui n'auront pas servi aux vendanges précédentes; car les cuviers, les hottes des vendanges coloreroient le moût.

Cette quantité étant déposée dans un cuvier, elle en prélevera deux fois plein un chaudron de 15 à 20 pintes, qu'elle fera chauffer jusqu'au point de ne pouvoir y tenir la main. Cette portion ainsi chauffée sera remise dans le cuvier. Alors elle y jettera, à différentes reprises, à raison de 10 pintes par cent livres de moût, de la craie pulvérisée, ou des cendres de son feu (1), qu'elle aura tamisées huit jours d'avance, et lavées trois fois successivement avec de l'eau bouillante. Elle agitera ce mélange plusieurs fois avec un bâton. Après deux heures de repos, elle mettra une cuillerée de ce moût dénaturé dans une tasse de lait qu'elle fera bouillir. S'il tourne, elle ajoutera encore deux ou trois pintes de craie, et elle agitera de nouveau. Deux heures après elle fera encore un essai. Lorsqu'enfin le lait aura bouilli sans tourner, le moût sera encore converti en l'eau sucrée, qu'elle n'aura qu'à faire évaporer pour avoir du sirop. Je ne peux lui indiquer positivement la dose de craie ou de charrée qu'elle doit employer, vu que les quantités d'acides qui se trouvent dans le jus des raisins varient à l'infini.

Je conseille l'usage du lait, pour l'essai du moût, de préférence au papier teint avec le tournesol, parce que la plupart des maîtresses de maison ignorent ce petit tour de main, et parce que l'expérience m'a prouvé que la couleur de ce papier n'étoit pas changée sensiblement, lorsqu'il restoit encore un peu d'acide dans le moût. Celui-ci étant donc complètement saturé, on laissera reposer le mélange jusqu'au lendemain, qu'on le soutirera au moyen d'une canelle ajustée à la partie inférieure du cuvier, lequel, pour la commodité de ce soutirage, devra être posé sur un chantier.

Pour retirer l'eau sucrée qui reste dans le sédiment, on le transportera sur une toile d'un grain serré, et fixée avec quelques clous sur un cuvier posé sur une table ou un tréteau, l'eau filtrera à travers la toile, et sortira par un trou pratiqué au fond de ce cuvier. Si les premières gouttes qui s'écouleront ne sont pas limpides, on les reversera sur le filtre, on termi-

---

(1) Je préfère les cendres lessivées : 1° elles ne communiquent point de mauvais goût au sirop, lorsqu'elles ont été recueillies avec soin ; 2° parce que la plupart des craies contiennent des molécules d'argile très-fines, qui ne se précipitent que lentement, et qui par cette raison, mettent dans la nécessité de filtrer l'eau sucrée à travers la chausse de drap ou de feutre, lorsqu'on est pressé de la faire évaporer.

nera cette opération par mettre, en trois fois, un seau d'eau chaude sur le sédiment.

S'il importe peu à la maîtresse de la maison que son sirop soit coloré, elle versera son eau sucrée dans un grand chaudron ; elle le mettra sur un feu doux, et elle enlevera, avec l'écumoire, dans le cours de la cuisson, la matière extractive qui s'élevera à la surface du liquide. A fur et mesure de l'évaporation, elle remettra dans le chaudron de l'eau sucrée qui aura été écumée, jusqu'à ce qu'enfin la quantité qu'il en pourra contenir soit réduite en sirop. Elle l'essayera de temps en temps à l'aréomètre, si elle en a un ; si elle n'en a pas, elle en fera tomber une goutte sur une assiette. Si cette goutte, après le refroidissement, coule en l'inclinant, le sirop ne sera pas assez cuit. Dès que la goutte figée s'inclinera sans couler, il sera fait. Alors on retirera les chaudières du feu, et on déposera le sirop dans les vases destinés à le conserver. Lorsqu'il sera refroidi, on le couvrira avec du papier que l'on ficellera comme les pots de confitures. Si ce sont des tonneaux, on les posera sur leur fond, et on les couvrira avec des toiles tendues et contenues avec des clous.

Je dois encore prévenir les mères de famille qui s'occuperont de ce travail, qu'il est indispensable que toute l'opération soit commencée et finie en trois jours, afin de prévenir la fermentation. Celles qui desireront avoir un sirop de la couleur de celui de capillaire ordinaire, se procureront deux chaudrons ou deux bassines, dont l'une n'entrera qu'à moitié dans l'autre. Elles mettront de l'eau dans la plus grande, à une hauteur telle qu'elle ne puisse toucher le fond de la plus petite. L'eau de ce petit appareil étant entretenue bouillante, sa vapeur sera suffisante pour faire évaporer l'eau sucrée aussi rapidement que le feu nu.

M. Parmentier nous dit, vers la fin de son Mémoire : « Les » particuliers à portée de préparer, au-delà de leurs besoins, » les supplémens du sucre que nous proposons, pourroient en » faire le commerce, soit en sirop, ou en rob ou extrait : ils » mettroient les premiers dans des bouteilles de grès, et les » seconds dans des barriques ou tonneaux.

» Dans ce moment où l'on exagère les produits du raisin, » comme on diminue les frais pour les obtenir, il est naturel » qu'on desire savoir quelle quantité de raisin fournit com- » munément de sirop ou de rob, à quels signes on reconnoît

» que l'un et l'autre ont atteint le degré de perfection néces» saire ; enfin le prix auquel ces objets bien conditionnés re» viennent soit au Midi, soit au Nord, etc. »

Cet exposé pourra surprendre les personnes qui se sont occupées du sirop de raisin : des expériences répétées m'ont appris que pour le conserver, il n'est pas nécessaire de le réduire en rob, extrait ou raisiné. Tous mes sirops à 30 et 32 degrés se sont épaissis rapidement aussitôt que les cristaux ont commencé à s'y former, et ils ont acquis, au bout de deux mois, une consistance telle qu'en renversant le vase sens dessus dessous, il n'en tomboit pas une goutte. Ceux de M. Proust moins concentrés, ont présenté ce résultat dans 15 à 20 jours. Ainsi les personnes qui desireront obtenir des cristaux promptement, n'évaporeront point leurs sirops à plus de 30 degrés.

Quant à la quantité comparative obtenue, j'ai annoncé, et je répète ici, que le moût du raisin blanc, appelé mélier dans les environs de Paris, a donné à M. Proust 22 p. $\frac{o}{o}$ de matière sucrée sèche, le rouge 18 et le chasselas seulement 16. Ces expériences, qui ont été faites sous mes yeux, ont dissipé ma prévention sur les raisins de Surène. Je les ai répétées et j'ai obtenu constamment les mêmes produits. Si ces raisins, les plus pauvres en qualité peut-être de la France, offrent ce résultat, que ne doit on pas attendre de ceux du Midi ; des raisins d'Espagne ont donné jusqu'à 33 p. $\frac{o}{o}$ à M. Proust.

Quant aux frais de fabrication, ils seront relatifs à la capacité des vaisseaux dont on se servira pour faire évaporer l'eau sucrée. Tel qui n'emploiera que pour un petit écu de bois pour rapprocher une pièce de moût saturé, dans une chaudière de dix pieds de long sur quatre de largeur et de deux à trois pouces de bord, en dépensera pour 6 et 9 liv., s'il évapore dans deux ou trois chaudrons de 30 pintes. Ce calcul est basé d'après des expériences réitérées, le prix du bois étant évalué à raison de 6 deniers la livre.

Au reste nous conseillons aux personnes qui ne récoltent point de raisin, d'acheter le moût en pièce, demi-pièce, enfin des quantités proportionnées aux dimensions des chaudières qu'ils auront pour le faire évaporer, et d'avoir attention de faire fouler le raisin en leur présence, dans des cuviers qui n'aient pas servi à la vendange. Le vigneron enlevera les coques et les rafles, et les portera dans la cuve pour être comprises dans ses marcs.

D'après

D'après tous les faits résultant de mes expériences, je peux annoncer, 1° que quatre cents livres de moût saturé extrait du raisin de vigne des environs de Paris, donnent de 100 à 125 liv. de sirop à 30 degrés, dans lequel se forment d'eux-mêmes et sans art des cristaux sphériques, lesquels, après avoir été égouttés sur un filtre de toile, pèsent 75 ℔.

2°. Que ces cristaux, après avoir été exprimés fortement, ne pèsent plus que 60 ℔.

3°. Que si on soumet ceux-ci aux opérations du raffinage, on obtient 40 ℔ de belle cassonnade.

4°. Qu'ensuite si on la raffine jusqu'à ce qu'elle soit blanche comme le sucre d'Orléans, on peut la mettre en pains dans des formes; elle ne pèse plus alors que 16 ℔.

5°. Que parvenue à ce point elle est assez dure et assez concrète pour supporter le transport et tous les mouvemens du commerce. J'ai eu l'honneur de remettre un petit pain de ce sucre à Son Excellence Mgr le Ministre de l'Intérieur, le 3 juillet dernier. En cet état, ce sucre est beaucoup moins sucré que la cassonnade, et celle-ci moins que le sirop et les cristaux réunis.

J'ai décrit la série de mes travaux sur cette matière, je fais des vœux pour que des hommes plus éclairés nous tracent des routes plus courtes et plus faciles pour arriver au point où je suis parvenu.

NOUVELLES LITTÉRAIRES.

Nouveau Cours complet d'Agriculture Théorique et Pratique, contenant la grande et la petite Culture, l'Economie rurale et domestique, la Médecine vétérinaire, etc., ou Dictionnaire raisonné et universel d'Agriculture.

Ouvrage rédigé sur le plan de celui de feu l'Abbé Rozier, duquel on a conservé tous les articles dont la bonté a été prouvée par l'expérience;

Par les Membres de la Section d'Agriculture de l'Institut de France, etc.

MESSIEURS:

Thouin, Professeur d'Agric. au Muséum d'Histoire naturelle

Parmentier, Inspecteur général du Service de Santé.

Tessier, Inspecteur des Etablissemens ruraux appartenant au Gouvernement.

Huzard, Inspecteur des Ecoles vétérinaires de France.
Silvestre, Chef du Bureau d'Agric. au Ministère de l'Intérieur.
Bosc, Inspecteur des Pépinières Impériales et de celles du Gouvernement.
Chassiron, Vice-Président de la Société Impériale d'Agriculture de Paris.
Chaptal, Membre de la Section de Chimie de l'Institut.
Lacroix, Membre de la Section de Géométrie de l'Institut.
Perthuis, } Membres de la Société d'Agriculture de Paris, et
Yvart, } de plusieurs autres Sociétés savantes.
Décandolle, Professeur de Botanique, et Membre de la Société d'Agriculture.
Dutour, Propriétaire-Cultivateur à Saint-Domingue, et l'un des auteurs du *Nouveau Dictionnaire d'Histoire Naturelle.*

Tous Membres de la Société d'Agriculture de Paris.

Vingt-cinq ans se sont écoulés depuis la publication des premiers volumes du Cours de *Rozier.* Dans cet intervalle mémorable, l'Agriculture, et les Sciences dont elle emprunte les lumières, ont fait de grands progrès. Cependant cette branche essentielle de la prospérité publique et particulière n'offre aucun ouvrage général qui retrace dignement l'état actuel de nos connoissances. Le choix des hommes qui concourent à l'entreprise que nous annonçons, en présage le mérite, et doit en garantir le succès. Leurs noms, connus dans l'Europe par de nombreux travaux, la confiance qu'ils obtiennent du Gouvernement, le rang qu'ils occupent dans les Sciences, confirment cette espérance. Ils rempliront la tâche qu'ils s'imposent, d'une manière digne de leur réputation; et parmi leurs titres les plus honorables on pourra compter un Livre important pour les premiers besoins de la Société.

Les Auteurs ont toujours eu pour principe d'être utiles à leurs concitoyens; et depuis trois ans qu'ils travaillent à cet ouvrage, ils se sont convaincus, par leur propre expérience, qu'ils ne peuvent donner un bon Livre sur l'Agriculture, au niveau des connoissances actuelles, digne de leur siècle, du Public et d'eux, à moins de 12 volumes.

Cet ouvrage, orné de planches en taille-douce, formera donc environ 12 vol. *in*-8°, de 5 à 600 pages chacun, semblable à ceux du *Nouveau Dictionnaire d'Histoire Naturelle*, dont le même Libraire est Editeur. Il paroîtra par Livraisons de trois volumes, de trois mois en trois mois. Chaque volume broché, pris à Paris, coûtera 7 fr. aux Souscripteurs, et 8 fr. à ceux qui n'auront point souscrit.

L'on souscrit en envoyant son Nom à *Déterville*, Libraire, *rue Hautefeuille*, n° 8. L'on ne paye point d'avance. La souscription sera fermée le 1er octobre 1808. L'on ne recevra point de lettres non affranchies.

Cours Complet d'Agriculture Pratique, d'Economie Rurale et Domestique, et de Médecine Vétérinaire ; rédigé par l'Abbé Rozier, et présenté par ordre alphabétique :

Ouvrage dont on a écarté toute Théorie superflue, et dans lequel on a scrupuleusement conservé la Pratique de l'Agriculture adoptée par *Rozier* et par MM. *Parmentier* et *de la Lauze*, Collaborateurs qu'il s'étoit choisis.

On y a ajouté les Connoissances Pratiques acquises depuis la publication de son Ouvrage, sur toutes les branches de l'Agriculture et de l'Economie Rurale et Domestique,

Par MM. *Sonnini*, *Tollard*, *de Lasteyrie*, *Lamarck*, *Cotte*, *Chabert*, *Cadet de Vaux*, *Fromage*, *Lombard*, *Curaudau*, *Charpentier-Cossigny*.

Cinq volumes *in*-8°, de 500 pages au moins chacun, et au plus six volumes, avec le Portrait de *Rozier*, celui de M. *Parmentier*, et 30 planches gravées en taille-douce par *Tardieu* l'aîné.

A Paris, chez *F. Buisson*, Libraire-Editeur, rue Gît-le-Cœur, n° 10.

Léopold Collin, Libraire, rue Gît-le-Cœur, n° 4.

D. Colas, Editeur du Journal des Propriétaires Ruraux, rue du Vieux-Colombier, n° 26.

Cet ouvrage formera 5 volumes *in*-8°, de 500 pages au moins chacun, imprimés sur caractères neufs de Philosophie, et sur beau papier carré fin d'Auvergne, et au plus 6 volumes. Le 7e volume seroit délivré aux Souscripteurs, *sans aucun déboursé de leur part*, si les matières entraînoient les Auteurs au-delà de 6. Il contiendra aussi les Portraits de feu l'Abbé *Rozier* et de M. *Parmentier*, et environ 30 Planches gravées en taille-douce, par *Tardieu* l'aîné.

On ne demande point d'argent d'avance. Il suffira d'envoyer, d'ici au 1er Septembre 1808, *son nom et son adresse, francs de port*, *à* F. Buisson, *Libraire*, *rue Gît-le-Cœur*, n° 10, à Paris, ou à *Léopold Collin*, Libraire, rue Gît-le-Cœur, n° 4; ou à *D. Colas*, Libraire. Toute Lettre *non affranchie* ne sera pas reçue.

Le prix de chaque volume broché sera de 6 fr., pris à Paris, il sera de 7 fr. pour les Personnes qui ne se seront pas fait inscrire avant le 1er Septembre, et en outre elles ne jouiront pas des premières Epreuves des Planches.

Cet Ouvrage sera publié par Livraisons de deux volumes, dont la première sera livrée aux Souscripteurs le 1er Octobre 1808; la deuxième, le 1er Janvier 1809, et en Mars suivant la dernière

L'Agriculture, disent les Auteurs, a fait de très grands pas vers son amélioration. Les Sciences, d'où elle tire des règles et des principes, se sont également perfectionnées. Quelques-unes même sont entièrement changées de face, ensorte que plusieurs articles du *Cours d'Agriculture* de l'Abbé Rozier, ne sont plus en accord avec les connoissances acquises depuis sa publication... Nous avons donc pensé que les amis de l'Agriculture et de l'Economie Rurale et Domestique, accueilleroient favorablement une nouvelle Edition du *Cours Complet d'Agriculture de l'Abbé* Rozier, renfermée dans 5 ou 6 volumes format *in*-8°, et dans laquelle nous conservons tout ce que cet Auteur célèbre a écrit d'exact sur l'Agriculture, que nous augmentons d'un grand nombre d'articles, qui ont échappé à Rozier, ou dont les sujets ont été connus après qu'il a cessé d'écrire. Nous réduisons le tout à la seule pratique.

Instruction sur les moyens de suppléer le sucre dans les principaux usages qu'on en fait pour la Médecine et l'Economie domestiques, par M. *Parmentier*, Membre de la Légion d'Honneur et de l'Institut de France. Un vol. *in*-8° de 96 pages.

A Paris, chez Méquignon aîné, Libraire, rue de l'École-de-Médecine.

Dans un instant où le sucre ordinaire, celui que fournit la canne, est élevé à un haut prix, on a cherché à y suppléer par tous les moyens possibles. On a eu d'abord recours au miel, comme le faisoient les Anciens qui ne connoissoient pas le sucre de l'*arundo saccharifera*; mais son goût ne nous est point aussi agréable; et d'ailleurs où prendre la quantité de miel nécessaire pour suppléer au sucre?

On a ensuite eu recours aux végétaux dont la saveur est sucrée; on en a fait différentes préparations connues sous le nom de *raisiné*, parce que le raisin en fait le plus souvent la base; mais on fait entrer dans ces raisinés d'autres fruits, tels que les poires, les coings, les pommes, les prunes... Le célèbre Auteur de l'écrit que nous annonçons, décrit très en détail les procédés pour faire ces raisinés, et les autres préparations analogues qui peuvent suppléer le sucre. C'est une nouvelle obligation qu'on lui a.

On connoît les travaux utiles qu'il a faits sur l'art de perfectionner la culture de la pomme de terre, du maïs,... et tout ce qui a rapport à cette partie de l'Economie domestique.

Annales des Voyages, de la Géographie et de l'Histoire, publiées par M. *Malte-Brun*. VIIIe et IXe Cahiers, qui complètent le IIIe, contenant :

Essai sur l'Origine, les Mœurs et l'état actuel de la Nation Albanaise, par M. *Ange Masci*, communiqué par M. *Sonnini*; — Géographie Virgilienne, ou Commentaire sur quelques Passages Géographiques de Virgile, par le *Rédacteur*; — Notice sur la Plaine de la Crau, par M. *de Lamanon*, extraite de ses papiers inédits; — Histoire Littéraire des anciens Voyages, par M. *Beckman*, Professeur à l'Université de Gottingue; — Sur la Population de la Suède; — *Pinkerton*, jugé par les Anglais, ou Remarques critiques sur la Seconde Edition anglaise de sa Géographie, traduites de l'anglais; — Réclamation de M. *de Vesvrotte* contre le Voyage de M. *Acerbi*; — Notice des Cartes de la Suède; — La Confrairie de la Corne, par M. *A. de Kotzebue*; — Jardins flottans du Mexico; — Revue des Ouvrages nouveaux sur l'Indostan.

Ces deux Cahiers sont accompagnés d'une Carte de la Finlande, dressée par M. *Lapié*, Capitaine-Ingénieur-Géographe.

Chaque mois, depuis le 1er Septembre 1807, il paroît un Cahier de cet Ouvrage, accompagné d'une Estampe ou d'une Carte Géographique.

Le prix de la Souscription est de 24 fr. *pour Paris*, pour 12 Cahiers, que l'on reçoit *francs de port*, et de 14 f. pour 6 Cahiers.

L'argent et la Lettre d'avis doivent être adressés, *francs de port*, *à F. Buisson*, Libraire, rue Gît-le-Cœur, n° 10, à Paris.

Nous avons déjà fait connoître différens Cahiers de ces Annales. Ceux-ci ne sont pas moins intéressans que les premiers.

Mes Conjectures sur le Feu, considéré dans l'Univers, et dans l'Homme physique et moral; suivies de l'application de cette Théorie aux travaux des Forges.

Par *J. B. P. Baudreville*, Officier supérieur du Corps Impérial de l'Artillerie. Avec trois Planches en taille-douce. 2 volumes *in*-8°. Prix, 10 fr. 50 cent., et 12 fr. 50 cent. franc de port par la Poste.

Paris, chez Lenormant, rue des Prêtres-Saint-Germain-l'Auxerrois; Magimel, rue de Thionville, et Fr. Schoell, rue des Fossés-Saint-Germain-l'Auxerrois.

Strasbourg, chez Levrault, Imprimeur-Libraire.

Des Considérations sur le feu, et leur application aux travaux des Forges, sont des sujets très-intéressans.

Description Topographique et Statistique de la France, contenant, avec la carte de chaque Département, la Notice

historique de son ancien état; ses divisions territoriale, civile et politique; ses Montagnes, Rivières, Canaux, navigation intérieure, agriculture, productions, industrie, commerce, étendue; population, contributions, instruction publique, mœurs, antiquités, etc.

Dédiée et présentée à S. Exc. M. le Comte Regnaud de Saint-Jean-d'Angely, Ministre d'Etat, Président de la Section de l'Intérieur du Conseil d'Etat, etc., etc.

Par *J. Peuchet*, Membre de l'Académie Celtique, de celle de Caën, de la Société d'Agriculture et du Collége Electoral du 2e Arrondissement de Seine et Oise, etc.;

Et par *P.-G. Chanlaire*, Membre de l'Académie Celtique, de la Société d'Agriculture du Département de la Haute-Marne, de l'Athénée des Arts, Directeur du Bureau Topographique du Cadastre de la France, et de l'Atlas national.

Dix-septième Livraison.

PLAN DE L'OUVRAGE.

Depuis qu'on s'occupe plus particulièrement de l'étude de la Géographie et de la Statistique, et qu'on en apprécie l'importance, le Gouvernement a ordonné, pour perfectionner ces deux Sciences, de grands travaux, parmi lesquels le Cadastre et la Statistique de la France tiennent le premier rang.

Les Auteurs de celle qu'on annonce ont considéré que ce grand travail, commencé, comme on vient de le dire, par ordre du Gouvernement, et dont l'Editeur a publié le premier volume, ne pouvoit être terminé que dans bien des années; que même le supposant achevé, il ne pourroit servir aux études classiques, ni être à la portée de tout le monde (Il aura près de cent vingt volumes *in*-4°.) Ils ont donc pensé que ce seroit une chose utile aux Lettres, au public, et à ceux qui se destinent à l'enseignement ou aux professions qui exigent des connoissances géographiques, de profiter de tous les renseignemens et de tous les moyens qui sont à leur disposition, pour donner, dans ce moment, une *description topographique et statistique de la France*, en publiant deux ou trois Départemens par mois. (Il y en a déjà dix-sept de livrés depuis que la première annonce de l'Ouvrage a été rendue publique, savoir : *Roër*, *Vienne*, *Bouches-du-Rhône*, *Var*, *Eure-et-Loir*, *Jura*, *Côte-d'Or*, *Seine-Inférieure*, *Bas-Rhin*, *Aisne*, *Hautes-Pyrénées*, *Sambre-et-Meuse*, *Rhin-et-Moselle*, *Sarre*, *Moselle*, *Ain* et *Lys*.)

On s'inscrit à Paris, chez

P.-G. Chanlaire, rue Geoffroy-Langevin, n° 7, près la rue Sainte-Avoye;

Cabany frères, négocians, rue de l'Aiguillerie-Sainte-Opportune, n° 2, et Saint-Denis, n° 79;

Courcier, Imprimeur-Libraire, quai des Augustins, n° 57, *chargé de l'exécution typographique.*

Le même Libraire vient de réunir à son fonds les Œuvres de feu M. Ferdinand Berthoud, *dont les titres suivent:*

Œuvres sur l'Horlogerie, par *Ferdinand Berthoud*, Mécanicien de la Marine, Membre de l'Institut national de France, et de la Société royale de Londres, Membre de la Légion d'Honneur.

1°. L'art de conduire et de régler les Pendules et les Montres. Paris, 1805, vol. *in*-12, avec quatre planches. Prix, 2 fr. 75 c. par la Poste.

2°. Essai sur l'Horlogerie, dans lequel on traite de cet art relativement à l'usage civil, à l'astronomie et à la navigation, suivi des éclaircissemens sur l'invention, la théorie, la construction et les épreuves des nouvelles machines proposées en France pour la détermination des longitudes en mer, par la mesure du temps, avec 38 planches, 2 vol. in-4°. Prix, 36 fr.

3°. Histoire de la mesure du temps par les Horloges. Paris, 1802, 2 vol. *in*-4°, avec 23 planches gravées. Prix, 36 fr.

4°. Traité des Horloges marines, contenant la théorie, la construction, la main-d'œuvre de ces machines, et la manière de les éprouver, suivi des éclaircissemens sur l'invention, la théorie, la construction et les épreuves des nouvelles machines proposées en France pour la détermination des longitudes en mer par la mesure du temps, avec vingt-sept planches. Prix, 27 fr.

5°. Eclaircissemens sur l'invention, la théorie, la construction et les épreuves des nouvelles machines proposées en France pour la détermination des longitudes en mer par la mesure du temps, servant de suite à l'*Essai sur l'Horlogerie* et au *Traité des Horloges marines*, etc. vol. *in*-4°. Prix, 6 fr.

6°. Les longitudes par la mesure du temps, ou méthode pour déterminer les longitudes en mer, avec les secours des horloges marines, suivie du recueil des tables nécessaires au pilote, pour réduire les observations relatives à la longitude et à la latitude, vol. *in*-4°. Prix, 9 fr.

7°. De la mesure du temps, ou supplément au Traité des Horloges marines et à l'Essai sur l'Horlogerie, contenant les principes de construction, d'exécution et d'épreuves des petites horloges à longitude portatives, et l'application des mêmes principes de construction, etc. aux montres de poche; ainsi que plusieurs constructions d'horloges astronomiques, etc. onze planches en taille-douce. Prix, 18 fr.

8°. Traité des Montres à longitude, contenant la description et tous les détails de main-d'œuvre de ces machines, leurs dimensions, la manière de les éprouver, etc. suivi 1° du Mémoire instructif sur le travail des horloges et des montres à longitude; 2° de la description des horloges astronomiques; 3° de l'Essai sur une méthode simple de conserver le rapport des poids et des mesures, et d'établir une mesure universelle et perpétuelle, avec sept planches en taille-douce, vol. *in*-4°.

9°. Suite de ce Traité, contenant, 1° la construction des montres verticales portatives, et celle des horloges horizontales, pour servir dans les longues traversées : 2° la description et les épreuves des petites horloges horizontales plus simples et plus portatives, avec deux planches en taille-douce. Prix de ces deux derniers volumes, réunis en un seul, 26 fr.

10°. Supplément au Traité des Montres à longitude, suivi de la notice des recherches de l'Auteur, depuis 1752 jusques en 1807. Prix, 7 fr.

Total de cette collection 167 fr. 75 cent.

Tous les Ouvrages qui composent cette colleciotn, se vendent (séparement) *à Paris, chez* COURCIER, *Imprimeur-Libraire, quai des Augustins*, n° 57.

On peut se procurer un Catalogue plus détaillé et plus explicatif.

TABLE

DES MATIÈRES CONTENUES DANS CE CAHIER.

De l'Action des Courans à la surface du Globe Terrestre; par J.-C. Delamétherie. 81

Expériences pour faire suite à celles sur la décomposition du soufre. Par M. F. R. Curaudau, Professeur de Chimie applicable aux Arts, et Membre de plusieurs Sociétés savantes. 117

Tableau Météorologique. 120

Analyse de la Datholite, par Vauquelin. (Extrait.) 122

Extrait d'une Lettre d'Honoré Flaugergues, à J.-C. Delamétherie. 123

Addition aux observations sur la diminution de dilatabilité de l'esprit de vin dans les Thermomètres (Journal de Physique, avril 1808, *page* 295.) *Par Honoré Flaugergues.* ibid.

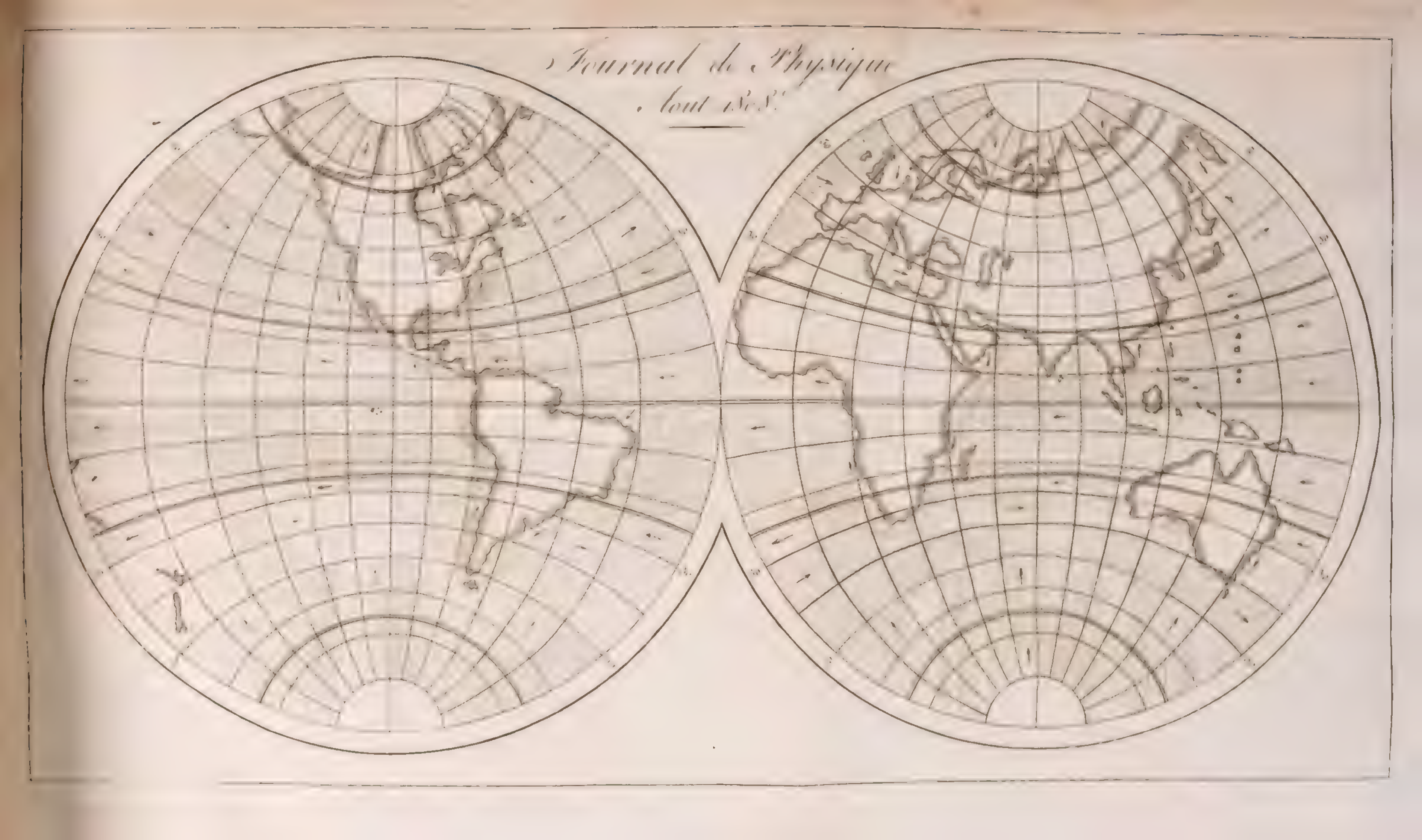
Extrait d'un Mémoire sur la construction et les effets du Briquet pneumatique; par le Bouvier-Desmortiers. 125

Lettre de M. le Professeur Picot, sur les nouvelles Planètes et les vingt-une dernières Comètes, à MM. les Rédacteurs de la Bibliothèque Britannique. 133

Instruction pratique pour faire le sirop, la cassonnade et le sucre de raisin; par M. Foucque. 139

Nouvelles Littéraires. 145




Journal de Physique
Août 1808.

Journal de physique, de chimie et d'histoire naturelle.

Septembre an 1808.

Résultats d'observations et construction des tables,

Pour servir à déterminer le degré de probabilité de la guérison des aliénés ;

Par M. Pinel.

Il est difficile de s'entendre en médecine, si on n'attache un sens précis au mot *expérience*, puisque chacun vante les résultats de la sienne propre, et qu'il cite plus ou moins de faits en sa faveur. Une expérience, pour être authentique et concluante, et servir de fondement solide à une méthode quelconque de traitement, doit être faite sur un grand nombre de malades, asservis à des règles générales et dirigés suivant un ordre déterminé. Elle doit être aussi établie sur une succession régulière d'observations constatées avec un soin extrême, et répétées pendant un certain nombre d'années avec une

sorte de conformité. Enfin elle doit rapporter également les événemens (1) favorables comme ceux qui sont contraires, assigner leurs nombres respectifs, et instruire autant par les uns que par les autres. C'est assez dire qu'elle doit être fondée sur la théorie des probabilités déjà si heureusement appliquée à plusieurs objets de la vie civile, et sur laquelle doivent désormais porter les méthodes de traitement des maladies, si on veut les établir sur un fondement solide. Ce fut là le but que je me proposai en l'an X relativement à l'aliénation mentale, lorsque le traitement des aliénées fut confié à mes soins et transféré à la Salpêtrière.

L'histoire exacte de l'aliénation et la détermination de ses caractères distinctifs, avoient été l'objet fondamental du traité que je publiai en l'an IX sur cette maladie; mais quelques observations isolées sur une manière efficace de diriger le traitement, ne me paroissoient donner encore qu'un résultat douteux, et il restoit à faire une expérience authentique de plusieurs années pour servir à la solution de la question suivante: Quels doivent être dans un hospice d'aliénées, les moyens intérieurs à prendre, l'ordre constant à y maintenir et les principes du traitement médical à adopter, pour obtenir le rapport le plus favorable entre le nombre des guérisons et la totalité des admissions? Je crus pouvoir commencer une expérience de cette sorte au mois de germinal de l'an X à l'hospice de la Salpêtrière. Le local étoit vaste et susceptible de toutes les distributions nécessaires. J'étois vivement secondé par le conseil d'administration des hospices, et il ne manquoit rien au zèle et à l'habileté de l'homme chargé de me seconder pour le maintien de l'ordre et la surveillance du service. L'établissement prit donc une marche régulière dès les premiers

---

(1) La médecine renferme deux parties très-distinctes; l'une purement descriptive, a pour objet l'histoire exacte des phénomènes des maladies; elle est déjà très-avancée, et son enseignement fait chaque jour de nouveaux progrès en prenant pour guide la marche suivie dans toutes les autres branches de l'histoire naturelle: l'autre partie de la médecine encore chancelante sur ses bases sous le nom de *thérapeutique*, ne contient que des préceptes vagues dont l'application est peut-être plus difficile et plus incertaine qu'un défaut total de pareilles connoissances. Dans les Traités particuliers des maladies on ne parle que de quelques succès obtenus, et on jette un voile sur les cas où on a échoué. Dès-lors un aveugle empyrisme se trouve au niveau du vrai savoir, et la médecine sous ce rapport ne peut prendre le caractère d'une vraie science que par l'application du calcul des probabilités.

temps, et toujours en garde contre une prévention exclusive et l'erreur, j'eus soin de faire de six en six mois des relevés des registres pour connoître le nombre respectif des guérisons par comparaison à celui qu'on obtient ailleurs, et pour soumettre à un examen également attentif les cas où le traitement avoit été heureux, et celui où il avoit été sans succès; c'est après un travail semblable continué de suite pendant quatre années moins trois mois, c'est-à-dire, depuis le mois de germinal an X jusqu'au 1er janvier 1806, qu'a été construite la table générale que je soumets au jugement de la Classe.

Les préjugés et la négligence ont fait comme ériger en principe, dans le plus grand nombre d'hospices, l'incurabilité absolue de tous les aliénés, et pour la produire on y prend des moyens infaillibles, une réclusion étroite, des actes de dureté et de violence et l'usage des chaînes. On convient dans un très-petit nombre d'hospices tenus avec régularité, qu'on peut guérir cette maladie, et ce qu'il y a de mieux, on le prouve par une expérience répétée. Mais les relevés des registres, faits tant en France qu'ailleurs, apprennent qu'on ne parvient par toutes les méthodes connues qu'à en guérir un plus ou moins grand nombre, et que tout ce qu'on peut se proposer désormais se réduit seulement à obtenir un rapport plus ou moins avantageux entre le nombre des guérisons opérées et la totalité des admissions. Or cette totalité équivaut à la somme des guérisons et des non-guérisons; il s'ensuit qu'on tombe alors dans le calcul des probabilités et dans l'usage d'un de ces principes élémentaires, savoir, que la probabilité d'un événement se mesure par une fraction dont le numérateur est le nombre des cas favorables, et le dénominateur, le nombre de tous les cas possibles, favorables ou contraires. Il a fallu donc tenir des registres exacts des diverses espèces d'aliénées et de leur nombre respectif, déterminer avec soin le vrai caractère des faits observés, pour les rapporter à leur place dans les tables, et ne point dissimuler même ceux qui peuvent laisser encore du doute et de l'incertitude. On a dû surtout éviter d'enfler gratuitement le nombre des événemens favorables, en déguisant ceux qui sont incertains ou contraires, car, comme le remarque Fontenelle au sujet de l'ouvrage de Daniel Bernoulli (*De arte conjectandi*), la difficulté est qu'il nous échappe des cas où l'événement peut arriver ou ne pas arriver, et plus il y a de ces cas inconnus, plus la connoissance du parti à prendre est incertaine.

Deux méthodes sont en usage dans le traitement de l'aliénation ; l'une très-ancienne, consiste à brusquer la maladie dans son cours par des saignées répétées, des douches fortes, des bains froids, ou même des bains de surprise, une réclusion étroite. L'autre, qui est adoptée à la Salpêtrière et sera développée dans la seconde édition de mon *Traité de la manie*, fait regarder l'aliénation comme une maladie aiguë qui a ses périodes successives d'intensité, de déclin et de convalescence, dont l'ordre ne doit point être interverti, mais dont il faut calmer les symptômes par des moyens doux, des bains tièdes, des boissons relâchantes, quelquefois des calmans ou des douches très légères, dans certains cas une répression énergique, mais courte, et toujours des manières bienveillantes ou l'art heureux de gagner la confiance de l'aliénée, à moins que sa raison ne soit entièrement bouleversée. Quelle est celle des deux méthodes qu'on doit préférer ? Un simple relevé des registres, des tables construites avec soin mois par mois, année par année, dans divers hospices, et la théorie des probabilités suffisantes pour résoudre cette question, et on pourra reconnoître par une simple comparaison, de quel côté est constamment l'avantage ? Je commence par publier les résultats de la méthode de traitement que j'ai suivie. Rien n'est plus obscur que la nature des fonctions cérébrales ou intellectuelles, et comment apprendre à remédier à leurs dérangemens divers, que par des résultats comparatifs de l'observation, ou en d'autres termes, le succès du traitement ne doit-il point être assimilé à un événement composé suivant une loi donnée d'événemens simples, et pour chercher sa probabilité, ne faut-il point répéter un grand nombre de fois l'expérience qui peut amener l'événement et examiner combien de fois il est arrivé ?

I. *Règles suivies à l'hospice des aliénées de la Salpêtrière pour la tenue des registres et la construction des tables.*

Les aliénées sont envoyées à la Salpêtrière soit de l'intérieur de Paris, soit des autres départemens voisins, d'après un simple billet du bureau général d'admission, et après que l'aliénation a été constatée. A leur entrée dans l'hospice on inscrit dans un registre déposé au bureau leurs noms, leur âge, le lieu de leur naissance et la date de leur réception. On y ajoute des notes marginales sur leur état antérieur et la cause de la

maladie, lorsque les parens peuvent fournir des informations exactes, car le procès-verbal de l'invasion de la maladie reste déposé ailleurs et ne nous est point communiqué. 176 aliénées furent admises au traitement depuis le mois de germinal an X jusqu'à la fin de fructidor de la même année ; 208 en l'an XI ; 262 en l'an XII ; 104 en l'an XIII, et 252 pour les neuf derniers mois de l'année 1805. Ces sommes réunies donnent une totalité de 1002 aliénées reçues dans l'espace de quatre années moins trois mois que comprennent mes tables.

L'aliénation n'est qu'une dénomination générale propre à exprimer une lésion des fonctions cérébrales ou intellectuelles, mais il importe d'indiquer les nombres respectifs des quatre diverses espèces d'aliénées que l'observation la plus constante a fait distinguer. On peut voir dans la table générale celui des aliénées affectées de la manie, reçues dans l'hospice année par année. Leur totalité pour quatre années moins trois mois, a été de 604. On observe, quoiqu'avec moins de fréquence que la précédente, une autre espèce d'aliénation marquée par un état de stupeur, une morosité sombre avec un délire exclusif sur certains objets, et le libre usage de la raison sur tous les autres ; c'est ce qu'on appelle *mélancolie*. Le nombre des personnes qui ont été reçues dans cet état, a varié d'année en année, comme l'indique la simple inspection de la table générale. Leur totalité pendant quatre années moins trois mois, a été de 230, parmi lesquelles 38 étoient dominées par un penchant violent au suïcide. Le genre de mort que les femmes ont cherché surtout à se donner, a été de s'etrangler avec un mouchoir ou un lacet, surtout la nuit en se cachant dans leur lit. Aussi, pour les surveiller avec plus de soin, a-t-on coutume de faire des rondes pendant la nuit, ou de placer les plus suspectes dans un dortoir en face d'un réverbère.

La démence marquée par l'incohérence des idées et la débilité des fonctions cérébrales sans agitation et sans fureur, est souvent l'effet d'un âge avancé et peut être aussi produite par d'autres causes accidentelles. J'en ai compté 152 dans l'espace de temps indiqué, et 64 sur ce nombre avoient été réduites à cet état par un âge avancé. Enfin la dernière espèce d'aliénation dont j'ai à parler, et qu'on nomme *idiotisme*, consiste dans une abolition plus ou moins complète des affections du cœur et une absence d'idées. Cet état est presque toujours originaire et vient de naissance, et leur totalité a été de 36 pendant quatre années moins trois mois. C'est la distinction de

ces différentes espèces d'aliénations qui a servi de fondement à la construction de diverses tables dont je publie le résumé dans la table générale. Elle m'a été aussi très-utile pour recueillir mes notes journalières et pour leur donner plus de précision et d'exactitude. Elle a enfin beaucoup servi à simplifier le traitement et à éviter des erreurs qui auroient pu être commises dans un rassemblement nombreux d'aliénées.

L'avantage de pouvoir suivre et observer les aliénées de toutes les espèces, dans leurs périodes successives d'état aigu, de déclin et de convalescence, les inconvéniens attachés à une communication libre et réciproque des aliénées qui sont dans ces divers degrés, enfin l'ordre et la facilité du service, ont rendu nécessaire une sorte de distribution des aliénées en trois grandes divisions, de quelque espèce qu'elles soient, sans compter les incurables confinées dans un local particulier, et celles qui ont des maladies incidentes et qui ont aussi leur infirmerie. Mais comme on les fait passer d'une division dans une autre suivant les changemens qu'elles éprouvent, ou qu'on les ramène dans le cas d'une rechute à leur ancienne division, il est nécessaire pour retrouver chacune de ces aliénées lorsqu'on la demande, ou au moment de la visite, d'indiquer ces déplacemens successifs ou alternatifs dans un registre particulier, avec des cartes mobiles qui peuvent être transportées d'une feuille dans une autre, et qui contiennent également les désignations des aliénées avec des notes sur leur état antérieur, et un chiffre de renvoi à la page du registre premier déposé dans le bureau. Le nombre respectif des aliénées contenues dans ces divisions est sans doute variable, mais ces variations sont renfermées dans certaines limites; c'est ainsi que dans un recensement fait le 28 frimaire an XIII, je reconnus que dans la première division, celle des aliénées agitées ou plus ou moins furieuses, soumises au traitement, on en comptoit 24; dans la deuxième division, celle des aliénées au déclin de leur maladie, ou qui n'éprouvoient que quelques retours périodiques d'effervescence, on en comptoit 196. Le dortoir enfin destiné à l'entière convalescence renfermoit 59 personnes dont la raison n'avoit besoin que d'être pleinement raffermie pour pouvoir être rendues à la société; c'est ce qu'on obtient surtout par le moyen d'un travail manuel, car un atelier de couture est adjacent à cette division. On doit peu s'étonner de trouver si petit le nombre des aliénées de la première division : souvent en effet on amène à l'hospice des personnes très-délirantes ou

furieuses qui par des voies de douceur sont promptement ramenées, et en état de passer à la deuxième ou troisième division. Le secret d'un hospice bien ordonné est de réduire au *minimum* le nombre des aliénées qui ont besoin d'une étroite réclusion dans un local déterminé. Sur les vingt-quatre loges destinées aux aliénées les plus agitées, on n'en trouve souvent que six ou huit qui soient occupées, quelquefois trois ou quatre, et les autres aliénées de cette division conservent une sorte de liberté dans leur local particulier, c'est-à-dire que celles qui sont étroitement recluses forment à peine les 0,02 du nombre total des aliénées au traitement, par le système général de douceur et de liberté adopté dans l'hospice.

II. *Aliénées admises au traitement, sans aucun renseignement sur leur état antérieur, ou bien aliénées traitées ailleurs avant leur admission dans l'hospice.*

Les aliénées sont souvent admises par une mesure de sureté générale ou de toute autre manière, et les procès-verbaux qui constatent la cause de la maladie ou d'autres événemens arrivés depuis cette époque nous restent inconnus; ce qui prive de plusieurs connoissances utiles pour diriger le traitement. La quatrième colonne verticale de la table générale a été consacrée à cette sorte de recensement; ainsi par exemple, sur 117 personnes attaquées de manie, 42 ont été admises au traitement en l'an X, sans qu'on eût été informé de l'état antérieur; 38 sur 124 en l'an XI; 80 sur 155 en l'an XII, etc. On peut faire des remarques analogues sur les autres espèces d'aliénation, ensorte que pendant l'espace de temps que comprennent mes tables, 381 aliénées sont dans ce cas, c'est-à-dire, 0.38 de la totalité. Or ce défaut d'informations exactes rend souvent incertaines les mesures à prendre pour diriger le traitement. Il nuit encore à l'application qu'on pourra faire dans la suite du calcul des probabilités, car pour remplir ce but il faut pouvoir comparer le nombre des cas où on peut espérer la guérison avec celui des cas contraires; et comment y parvenir sans des renseignemens précis sur l'état antérieur des aliénés lorsqu'ils arrivent dans les hospices?

L'expérience la plus constante a appris que la facilité de la guérison des aliénés et le degré de probabilité de l'obtenir sont toujours relatifs à l'état récent de la maladie et aux avantages

d'un premier traitement. Aussi dans certains hôpitaux étrangers on n'admet point les aliénés déjà traités ailleurs et retombés ensuite. L'admission des aliénées à la Salpêtrière sans aucune restriction, me donne un désavantage marqué, car c'est encore beaucoup que de n'avoir à répondre que de ses fautes. J'ai noté toujours cette circonstance lorsqu'elle m'a été connue, et j'ai eu soin d'inscrire dans la cinquième colonne verticale de la table générale le nombre des aliénées reçues après un ou plusieurs traitemens subis ailleurs. C'est ainsi que dans le dernier semestre de l'an X, sur 117 maniaques reçues, 58 avoient été traitées ailleurs par d'autres méthodes, 55 sur 124 en l'an XI, 57 sur 157 en l'an XII, etc. Je me dispense de rapporter les résultats analogues que donnent la mélancolie, la démence et l'idiotisme, puisqu'on peut s'en assurer par la simple inspection de la table. En général sur 1002 aliénées 398 avoient été traitées ailleurs ou renvoyées d'un autre hospice, ce qui donne 0.39 de la totalité.

III. *Dispositions à l'aliénation prises de l'âge et de l'état de mariage ou de célibat.*

Une table particulière insérée dans mon *Traité de la manie* publié en l'an IX, atteste que cette maladie se déclare surtout depuis l'époque de la puberté jusqu'à la 45e ou 50e année de l'âge, et qu'en recueillant ce qui arrive dans un grand rassemblement d'aliénés, elle se trouve plus fréquente parmi les hommes entre la 20e et la 40e année. Le simple relevé des registres a donné des résultats analogues pour les femmes, et c'est ainsi qu'en l'an IX il est arrivé 16 maniaques entre la 18e et la 20e année, 39 entre la 25e et la 30e, 25 entre la 35e et 40e, et 21 entre la 45e et la 50e. Cette loi d'accroissement a eu lieu de même pour les années XI et XII. L'an XIII a offert sous ce rapport une exception qui a pu dépendre de quelque cause accidentelle. Mais je ne dois point omettre une remarque qui naît de la simple comparaison des notes que j'ai tenues à Bicêtre et à la Salpêtrière : c'est que la manie parmi les hommes n'avoit point paru se déclarer à une époque antérieure à la puberté, et qu'au contraire dans l'hospice des aliénées de la Salpêtrière, cette maladie en l'an XI a été observée neuf fois avant l'époque de la puberté, et onze fois en l'an XII. Seroit-il donc vrai que le développement de la raison, comme

ses

ses égaremens, sont plus précoces pour la femme que pour l'homme.

La mélancolie a été aussi plus fréquente dans l'âge adulte, c'est-à-dire entre la 20e et la 40e année de l'âge ; mais elle ne s'est point déclarée, comme la manie, avant l'époque de la puberté. Il en a été de même de la démence accidentelle. Mais la démence sénile, comme l'indique le terme lui-même, a lieu à des époques de la vie très-différentes ; ainsi en l'an X cette aliénation a eu lieu deux fois à la 60e année, six fois entre la 60e et la 70e, et une fois à la 90e. En l'an XI trois cas de démence ont eu également lieu vers la 60e année, dix entre la 60e et la 70e, et cinq entre la 70e et la 80e, résultats analogues pour les années suivantes. En général les personnes en démence sénile, qui ont été conduites à l'hospice durant quatre années moins trois mois, ont formé une totalité de 64 personnes qui ont été amenées à cet état, les unes par caducité, d'autres par des chagrins profonds ; certaines, par l'abus des liqueurs alkoolisées.

L'état du mariage dispose-t-il autant que celui du célibat ou du veuvage, à l'aliénation mentale ? C'est pour répandre quelques lumières sur cette question, que j'ai fait des relevés exacts des registres, et que j'ai consacré trois colonnes verticales de la table générale à des recensemens de cette sorte ; ce qui a été d'autant plus facile, qu'on note avec soin dans les hospices ces divers états des aliénées, et qu'il y a sur ce point très-peu d'exceptions. Mais comme d'un autre côté certaines tables de mortalité, celles, par exemple, de M. Deparcieux en France, et M. Vargentin en Suède, ont appris que les femmes mariées vivent en général plus que les célibataires, et que le nombre des premières s'est trouvé quelquefois double des autres, on ne peut tirer dans les hospices aucune induction du rapport numérique observé entre ces deux états, en faveur d'une disposition plus ou moins grande à contracter la manie ou la mélancolie. Je ne puis non plus proposer que comme douteuses les conclusions qu'on peut tirer du nombre prépondérant des femmes non mariées tombées dans la démence, quoique ce nombre, suivant le relevé des registres, soit toujours plus que double et quelquefois quadruple, comparé à celui des femmes mariées. J'exposerai enfin comme un fait constaté, sans en rien conclure, que le nombre des filles tombées dans l'idiotisme fut en l'an XI et en l'an XIII sept fois plus grand que celui des femmes mariées dans le même état,

onze fois plus grand en l'an XII. Peut-on donc présumer seulement que le mariage pour les femmes est une sorte de préservatif contre les deux espèces d'aliénations les plus invétérées et les plus souvent incurables.

IV. *Origine la plus ordinaire de l'aliénation parmi les femmes.*

Un pareil titre indique des objets qui ne pourront être bien développés que dans la deuxième édition de mon *Traité sur la manie*, puisqu'ils tiennent à des recherches anatomiques et à d'autres détails sur les causes déterminantes de l'aliénation. En me renfermant donc ici dans les bornes que je me suis prescrites, je ferai remarquer que le défaut de renseignemens précis sur l'état antérieur de plusieurs aliénées, peut nuire à certains égards aux progrès de la science, mais qu'il ne peut nullement rendre douteuse l'origine la plus ordinaire de l'aliénation mentale ; puisque, d'après les informations les plus exactes et les plus répétées prises dans d'autres cas, on apprend qu'elle se produit chaque année ou même chaque mois, avec peu de variété et une sorte d'uniformité constante. En général même, lors de l'arrivée d'une aliénée dans l'hospice, on peut annoncer d'avance et avec une très-grande probabilité, que son état a été déterminé par telle cause physique ou morale.

La simple inspection de la table générale (9e et 10e col. vert.), a lieu d'abord de convaincre que les mêmes causes qui déterminent la mélancolie et la manie peuvent aussi, suivant leur intensité ou la sensibilité individuelle, produire la démence, et peut-être même l'idiotisme, car ce dernier objet est douteux. Les causes physiques les plus ordinaires ont été une disposition originaire, la suppression ou la cessation de l'écoulement périodique, un accident pendant les couches, l'abus des liqueurs alkooliques, des coups sur la tête. Les causes qu'on peut appeler *morales* ont été une frayeur vive, un amour contrarié, des revers de fortune, des chagrins domestiques, ou une dévotion trop exaltée (1).

---

(1) Dans quelques cas j'ai fait deux fois mention de la même aliénée lorsqu'une cause morale a concouru avec une cause physique : c'est ainsi qu'un emportement violent ou un chagrin profond ont été réunis souvent avec la circonstance des couches ou d'une suppression de l'écoulement

Il est curieux de voir, d'après le simple relevé des registres, une sorte de rapport constant ou très-peu variable entre le nombre des causes morales de la manie des femmes et la somme totale des causes soit morales, soit physiques, les premières conservant toujours leur prépondérance. Ce rapport a été de 0.61 en l'an X; de 0.63 en l'an XI, 0.58 en l'an XII, 0.57 en l'an XIII, et 0.54 les neuf derniers mois de l'année 1805. On a eu lieu de distinguer parmi les causes physiques les plus fréquentes de la manie, l'abus du vin, la suppression de l'écoulement périodique, ou des accidens survenus pendant les couches, et parmi les causes morales, un amour contrarié, des revers de fortune ou des chagrins domestiques. Une simple comparaison suffit pour convaincre que le nombre des causes morales est encore plus prépondérant dans la mélancolie que dans la manie. Il a formé 0.80 du nombre total de l'an XI, et 0.83 en l'an XII. Les années suivantes ont donné des résultats analogues. Il semble aussi qu'il y ait une différence marquée relativement à la répétition plus ou moins fréquente de certaines causes suivant les diverses espèces d'aliénation, et que si les chagrins domestiques produisent le plus souvent la manie, une dévotion très-exaltée détermine plus souvent la mélancolie; un amour contrarié et malheureux semble être d'ailleurs une source également féconde de ces deux espèces d'aliénation. Il semble enfin que des causes accidentelles font varier les résultats de diverses années. C'est ainsi que, le dernier semestre de l'an X, le nombre des mélancoliques par des scrupules ou des terreurs religieuses, égala les 0,50 du nombre total des causes déterminantes, qu'il fut réduit à 0.33 en l'an XI, et à 0.18 en l'an XII.

Le défaut fréquent de renseignemens précis sur les personnes en démence, empêche de tirer aucune induction sur la fréquence respective de certaines causes; mais pour l'idiotisme, la simple inspection de la table générale n'indique que des causes physiques, c'est-à-dire un vice originaire pour tous les cas sur lesquels on a pu recueillir des informations exactes.

---

périodique. C'est ce qui sert à résoudre une sorte de contradiction qu'on pourroit trouver entre le défaut dont je me plains de renseignemens acquis sur l'état antérieur d'un grand nombre d'aliénées, et la somme totale des nombres indiqués dans les neuvième et dixième colonnes de la table générale.

V. *Méthode du traitement des aliénées suggérée par la nature des causes déterminantes, et confirmée par le calcul des probabilités.*

Rien n'est plus obscur que la nature des fonctions cérébrales ou intellectuelles, et le mécanisme de leurs dérangemens divers ne doit-il pas être également impénétrable. La méthode à suivre dans le traitement ne peut donc être connue *à priori*, et ne peut se déduire que d'une expérience répétée et dirigée avec la plus sage réserve. Il est permis sans doute de se défier du traitement consacré par un usage immémorial et qui fait consister l'aliénation dans une impulsion trop forte du sang vers la tête, lorsqu'on voit dans les hospices plusieurs centaines d'aliénés traités suivant ces principes et devenus incurables, la maladie n'ayant été souvent suspendue que pour un certain temps, puis s'étant rendue habituelle et devenue sujette à des retours périodiques qu'il n'a plus été possible de prévenir. J'ai donc pensé qu'il étoit plus sage de laisser en général la maladie parcourir ses diverses périodes d'état aigu, de déclin et de convalescence, sans trop troubler ni intervertir la marche de la nature, varier les moyens curatifs secondaires suivant les diverses espèces d'aliénations ou le caractère particulier des causes déterminantes, mais compter surtout sur les ressources puissantes de l'hygiène, en établissant dans l'hospice un ordre invariable et dont toutes les parties soient combinées de la manière la plus favorable (1) au rétablissement lent et gradué de la raison. Cette méthode sera developpée et rendue sensible par des exemples, dans la seconde édition du *Traité de la manie*, et je me borne ici à la soumettre à l'épreuve des principes du calcul des probabilités, en recueillant

---

(1) La police intérieure d'un hospice d'aliénés doit être loin de se borner à une simple surveillance comme dans les autres établissemens publics consacrés aux infirmes; elle exige une étude particulière du caractère de chacun des aliénés, pour réprimer avec sagesse leurs écarts, éviter tout ce qui peut les exaspérer, ne jamais perdre leur confiance, ou savoir toujours la regaguer et contenir avec sévérité les gens de service. Cette tâche si difficile est remplie, à la Salpêtrière, avec autant de zèle que d'habileté, par M. Pussin, qui contribue si puissamment à la guérison des aliénés, par cette sorte de traitement moral.

les résultats d'une expérience authentique de près de quatre années.

Une méthode de traitement asservie d'abord à des règles fondamentales dans l'intérieur de l'hospice, et variée suivant les différentes espèces d'aliénations ou même leurs diverses périodes, ne peut résulter que d'un grand ensemble de moyens heureusement combinés, et propres à concourir au même but, le rétablissement de la raison. Elle forme un objet compliqué et dont les divers élémens n'ont pu être déduits que de l'examen attentif des symptômes, et des résultats plus ou moins favorables d'une expérience éclairée; mais ses avantages ne peuvent être bien constatés que par de simples relevés des registres faits avec régularité de six en six mois, et longtemps ainsi continués, en rectifiant successivement, ou en améliorant tout ce qui peut en paroître susceptible. Une confirmation ultérieure résulte de la construction des tables dressées après un nombre d'années, pour reconnoître avec exactitude le nombre respectif des aliénés guéris. On avance ainsi d'une manière lente, mais sûre, vers un certain terme, peut-être encore éloigné, mais qu'on ne doit jamais perdre de vue, et on se dirige par une comparaison continuelle de rapports obtenus entre le nombre des guérisons et celui des admissions, soit avec les rapports obtenus antérieurement dans le même lieu, soit avec ceux des autres hospices tenus avec régularité (1). Mais cette comparaison, pour être concluante, suppose une surveillance extrême dans la tenue des registres divers (I), une grande exactitude dans la construction des tables, des notes régulières sur l'origine la plus ordinaire de l'aliénation, un examen très-attentif de l'état des personnes sorties comme guéries de l'hospice, une détermination précise du nombre respectif

(1) On a rendu publics des résultats obtenus dans quelques hôpitaux soit nationaux, soit étrangers, tenus avec régularité, et c'est ainsi que dans un compte public qu'on a rendu de l'hôpital de Bethléem en Angleterre (*Observations on insanity, by Hastlam*): le rapport a été 0,34. On a publié en dernier lieu que dans l'hôpital des aliénés de Berlin le rapport en l'année 1803 a été 117 : 413, 0,28. Dans l'hôpital de Saint-Luc où on n'admet que les cas les plus favorables, ceux d'une date récente, le rapport dans l'espace de 50 ans a été 2811 : 6458, c'est-à-dire 0,43. Mais pour contribuer aux progrès de la science, il faut prendre un temps beaucoup plus limité, supposer un ordre fixe dans l'hospice et une méthode de traitement dont les parties élémentaires puissent être bien déterminées, et alors on peut voir une correspondance marquée entre l'effet et la cause.

des guérisons et des rechutes ; enfin l'indication des cas qu'on doit regarder comme douteux et équivoques, et du nombre des cas contraires où le traitement a échoué, c'est-à-dire qu'il est nécessaire d'y appliquer les notions élémentaires du calcul des probabilités ; ce qui n'a été fait encore que pour l'hospice de la Salpêtrière.

Le défaut des renseignemens sur plusieurs aliénées (*quatrième colonne verticale de la table*), qui entrent chaque année dans l'hospice, ne m'a point empêché de déterminer le nombre précis des diverses espèces d'aliénations, puisque chacune d'elles s'est ensuite manifestée par des symptômes qui leur sont propres. J'ai donc tenu dès le commencement des notes exactes sur la manie comme sur les autres espèces d'aliénations, pour connoître le nombre effectif des guérisons, et c'est ainsi que je me rendois, de six en six mois, un compte sévère des résultats obtenus. 117 personnes attaquées de manie avoient été reçues dans l'hospice durant le dernier semestre de l'an X, et sur ce nombre 64 avoient été guéries ; ce qui, réduit en décimales, donne 0.54. Le rapport fut encore plus avantageux en l'an XII, puisqu'il fut de 0 58. Il se soutint ensuite avec des légères variétés les années suivantes, et en prenant le résultat de quatre années moins trois mois, j'ai compté 310 terminaisons favorables sur 604 exemples de manie, rapport qui revient à celui de 0,51, en y comprenant indistinctement les cas de manie invétérée ou d'une date récente.

La simple inspection de la table générale indique que les résultats furent encore plus encourageans dans les cas de mélancolie, puisque pendant le dernier semestre de l'an X, sur 24 mélancoliques, 14 avoient été guéries, 36 sur 42 en l'an XI, et en prenant le résultat général de quatre années moins trois mois, le rapport a été de 114 ; 182, c'est-à-dire 0,62. Mais ici, comme dans un grand nombre de cas de manie, le succès dépend souvent non-seulement du traité médical, mais encore du zèle du directeur de l'hospice qui vit sans cesse au milieu des aliénés, combat avec habileté leurs illusions en cherchant toujours à gagner leur confiance, et les ramène par la loi d'un travail manuel, à une nouvelle chaîne de sentimens et d'idées. J'ai cru devoir aussi considérer séparément une autre variété de la mélancolie, caractérisée par un penchant violent au suïcide, sans aucune cause connue : elle paroît plus fréquente certaines années que d'autres, puisque je notai 6 mélancoliques de cette sorte durant le dernier semestre de l'an X,

2 seulement dans tout le cours de l'an XI, 9 durant l'an XIII, et 16 pendant les neuf derniers mois de 1805. Outre les tentatives que font certaines mélancoliques de s'étrangler avec un mouchoir ou un lacet, d'autres refusent toute nourriture pour mourir de faim. On ne peut imaginer les soins assidus et les moyens divers dont il faut user alors pour les soustraire à une mort inévitable (1). Cette variété de la mélancolie paroît plus rebelle au traitement que l'autre, 3 sur 6 furent guéries durant le dernier semestre de l'an X, 4 sur 9 en l'an XII, et 9 sur 16 pendant les neuf derniers mois de 1805. En prenant le résultat général de quatre années moins trois mois, on trouve le rapport de 20 à 38, c'est-à-dire 0,52; c'est aussi lorsqu'elle est récente qu'elle est d'une guérison plus facile.

La démence est un titre d'exclusion pour certains hôpitaux d'Angleterre au traitement des aliénés, et, en effet, elle est souvent en partie le produit d'un âge avancé. On ne doit donc point s'étonner du rapport peu favorable que donne, à cet égard, le relevé des registres de la Salpêtrière, puisqu'en prenant le résultat obtenu pendant quatre années moins trois mois, sur 152 aliénées en démence, il n'en est sorti que 29 dans un état de guérison, c'est-à-dire 0,19. L'idiotisme a donné encore un rapport bien plus décourageant, puisque sur 36 aliénées dans cet état, aucune n'a pu être ramenée à la raison; et quel changement favorable peut-on espérer dans un pareil état souvent originaire, puisque sur la totalité des idiotes, 19 sur l'état antérieur desquelles on a pu prendre des informations exactes, l'étoient d'origine; ce qui entraîne toujours l'incurabilité.

Ce n'est donc en général que sur quelques cas rares de démence accidentelle et d'idiotisme non originaire, que le traitement de l'aliénation peut être appliqué avec succès, et c'est

(1) Rien n'est plus fréquent aussi dans l'hospice, que la mélancolie avec un dessein prémédité de mourir de faim en refusant toute nourriture. Une femme dans cet état avoit déjà passé trois jours dans sa chambre sans sortir et sans manger; elle est conduite à la Salpêtrière où elle prend d'abord des alimens, mais le refus absolu de toute nourriture se renouvelle et fait tout craindre pour l'avenir. Prières, menaces, efforts, tout devient inutile pour vaincre cette répugnance; on la fait transporter dans une baignoire et on lui donne une forte douche: elle demande grace et prend aussitôt un bouillon. Le lendemain plus de refus de nourriture, et son projet funeste a été entièrement dissipé en la traitant avec douceur et une extrême bienveillance.

surtout la manie et la mélancolie qui en doivent former dans les hospices le principal objet, et son résultat devient d'autant plus douteux, que ces dernières ont été traitées ailleurs et sont invétérées. Si on comprend dans le même calcul les quatre espèces d'aliénations dont je viens de parler, sans y mettre aucune restriction, il est manifeste que le rapport que j'ai obtenu entre le nombre des guérisons et la totalité des admissions, est celui de 473 : 1002, c'est-à-dire de 0,47. Si on veut au contraire exclure des termes de ce rapport les cas de démence et d'idiotisme peu susceptibles de traitement, et qui ne sont point admis dans certains hôpitaux, le rapport sera celui de 444 : 814, c'est-à-dire de 0,54, en y comprenant sans distinction la manie et la mélancolie considérées dans leur état récent et invétéré, ou après un ou plusieurs traitemens antérieurs.

VI. *Durée du traitement propre à faire prévenir les rechutes.*

Une opinion généralement reçue fait regarder la manie et la mélancolie comme peu susceptibles d'une guérison solide, et comme sujettes sans cesse à des retours; cette opinion même ne paroît que trop confirmée par l'exemple de presque tous les hospices de la France, dirigés sans méthode, et où les aliénés sont détenus en général toute leur vie; d'ailleurs le traitement ordinaire par des saignées répétées, suivi si souvent d'une intermission passagère des symptômes, et si propre à rendre l'aliénation périodique, autorise aussi à la regarder comme incurable. Un des objets fondamentaux qu'on s'est proposés à la Salpêtrière, a été de faire éviter cet inconvénient, et de produire une guérison solide et durable; c'est dans cette vue que les moyens curatifs et la police intérieure sont dirigés à la Salpêtrière, et qu'on y distribue les aliénés en trois grandes divisions suivant l'état aigu, le déclin des symptômes, et la convalescence entière, ce qui donne la facilité de considérer séparément chacune de ces périodes, d'adapter à chacune la vraie méthode de traitement, et de transférer alternativement les aliénées d'une division dans une autre, s'il se manifeste une rechute, ou sur le simple signe de son approche; on parvient par là à déterminer avec beaucoup plus de précision l'époque du rétablissement entier de la raison, et du retour de l'aliénée au sein de sa famille : c'est ce qui m'a conduit à faire des

recherches

recherches sur la durée que doit avoir le traitement pour éviter les rechutes après la sortie de l'hospice.

Le simple relevé des registres indique des variétés remarquables dans cette durée même lorsque la manie est d'une date récente ; 18 guérisons eurent lieu en l'an XI au deuxième mois du traitement, et 9 en l'an XII. Dans quelques cas moins graves d'aliénation survenue par des chagrins domestiques, un amour contrarié ou une suite de couches, le premier mois a suffi quelquefois, mais le plus souvent le traitement a duré trois et même quatre mois ; et en effet 8 personnes ont été guéries au troisième mois en l'an X, 5 au même temps dans l'an XII, et 11 en 1805. Mais lorsque la manie a été d'une ancienne date, qu'elle a été troublée ailleurs dans sa marche par des traitemens mal concertés ou infructueux, le traitement n'a été suivi du succès qu'après le huitième, dixième, douzième mois, et dans quelques cas même, après les deux années, pour bien consolider le rétablissement lorsqu'il a été possible ; car la plupart de ces aliénées deviennent incurables. La manie produite par une vive frayeur, celle qui a été déjà marquée par des rechutes antérieures, ou qui survient à l'époque critique des femmes, est aussi d'une guérison plus difficile. C'est ainsi qu'au dernier semestre de l'an X, 8 aliénées n'ont été guéries qu'apres une année de traitement, 4 après une année et demie ; en l'an XI, 9 n'ont été guéries qu'après l'année révolue, et 3 après une année et demie d'un traitement tour-à-tour repris et suspendu ; car c'est souvent un grand art que de donner à la nature le temps de développer ses ressources et ses efforts salutaires.

Le délire exclusif des mélancoliques sur certains objets et leur caractère ombrageux cèdent difficilement au traitement, et il est rare qu'on obtienne un succès marqué au premier ou au deuxième mois, à moins qu'on ne parvienne à gagner leur confiance, et à rompre par là la chaîne vicieuse des idées en dissipant leurs illusions fantastiques. En l'an XI, 18 mélancoliques ont obtenu leur guérison entre le cinquième et le huitième mois, 4 au dixième mois, 3 après une année, et 4 après une année et demie. En l'an XII, 18 ont été guéries entre le troisième et le sixième mois, et 12 entre le sixième et le neuvième. La nature de la cause déterminante exerce aussi une grande influence sur la facilité et la lenteur de la guérison : la mélancolie produite par des chagrins domestiques ou un penchant violent qu'on a contrarié, peut céder sans peine dans

l'espace de quelque temps, par l'isolement et quelques autres moyens simples ; mais elle résiste plus si elle vient d'une frayeur, d'une suite de couches, ou d'une jalousie purement imaginaire et sans motif. L'obstacle est encore plus difficile à vaincre, si elle tient à une exaltation extrême des principes religieux, ou à des scrupules sans cesse renaissans : et comment faire entendre la voix de la raison à des personnes qui n'obéissent qu'à des inspirations surnaturelles, qui regardent comme profanes ou persécuteurs ceux qui cherchent à les guérir, et qui, suivant l'expression d'une de ces aliénées, ont fait de leur chambre une sorte de Thébaïde (1).

Il est curieux de comparer entre elles la manie et la mélancolie pour la durée la plus ordinaire du traitement, et de voir, à cet égard, la différence de ces deux sortes d'aliénations. En l'an X, sur 64 maniaques guéries, 56 l'ont été dans le cours de la première, ou tout au plus de la seconde année, 72 sur 73 en l'an XI, 82 sur 87 en l'an XII, et ainsi de suite. Les guérisons plus arriérées ont été très-rares, et on ne peut guère les attribuer qu'à quelque événement fortuit, ou bien à une sorte de révolution par le progrès de l'âge. Des exemples pareils semblent avoir moins lieu dans les cas de mélancolie, puisqu'en l'an X on n'en peut compter que 2 de cette dernière sorte, ainsi qu'en l'an XII, et aucun en l'an XI. Il paroît que lorsque la mélancolie ne cède point à une certaine époque du traitement, l'aliénée conserve toujours la même suite d'idées, et son caractère ombrageux, sans espoir de rétablissement.

J'ai dû être naturellement conduit d'après les recherches précédentes à déterminer, suivant les procédés ordinaires du calcul, la durée moyenne du traitement, et c'est dans cette vue que je l'ai fixé d'abord pour chaque année, et que j'ai obtenu pour la totalité de ces années dans les cas de manie cinq mois 0,05, et pour la mélancolie six mois 0,04, en y comprenant, soit les aliénées de l'une et de l'autre sorte qui

---

(1) Les illusions invétérées des mélancoliques ne peuvent être le plus souvent dissipées qu'en saisissant à propos une circonstance favorable. Une d'entre elles prétendoit avoir eu une vision qui lui annonçoit sa mort comme inévitable dans le cours de l'année. Tous les moyens qu'on prit successivement pour la dissuader furent vains, et ce ne fut qu'après que l'année entière fut expirée, qu'elle n'osa plus rien répliquer ; bientôt après son illusion s'est entièrement dissipée, et sa sortie de l'hospice a été prompte.

ont été envoyées à l'hospice dans les premiers temps de l'invasion de la maladie, soit celles qui ont subi un ou plusieurs traitemens dans d'autres hospices, toujours très-difficiles à guérir et souvent incurables. La durée du traitement seroit à peu près deux fois moindre, si on n'envoyoit à l'hospice que des personnes qui n'ont point été traitées ailleurs.

Il est constaté, en effet, par le simple relevé des registres, que la plupart des guérisons opérées chaque année n'ont eu lieu que dans les cas de la première, seconde, ou tout au plus troisième attaque de la manie ou de la mélancolie : or ce sont précisément ces cas qui sont susceptibles de guérison en grande partie au premier, deuxième, troisième, ou tout au plus quatrième mois du traitement.

VII. *Rechutes survenues après la guérison et la sortie de l'hospice.*

Un des objets qui fixent le plus l'attention en suivant la méthode adoptée à la Salpêtrière est, comme je viens de le dire, d'éviter les récidives; mais a-t-on été assez heureux pour atteindre ce but? ou bien les récidives survenues après la sortie, tiennent-elles à des accidens qui n'ont pu être prévenus, quelques mesures de prudence qu'on ait prises? On n'a ici d'autre autorité à invoquer que les résultats de l'expérience, c'est-à-dire qu'il a fallu noter avec soin le nombre des récidives survenues, et les circonstances qui ont pu les précéder ou les déterminer. Ce nombre ne peut être que très-approchant du vrai, dans un hospice où sont surtout reçues les femmes des classes inférieures de la société, qui deviennent entièrement à charge à leur famille si elles retombent, et qui nous sont ramenées; les cas d'ailleurs que je vais indiquer serviront à éclairer sur l'origine la plus ordinaire des rechutes.

Le relevé exact des registres atteste que dans le cours de quatre années moins trois mois que comprend la table générale, et sur la totalité de 444 aliénées guéries, 71 sont retombées après un intervalle plus ou moins grand : or je dois faire remarquer que sur ce dernier nombre, 20 avoient éprouvé déjà une ou plusieurs attaques traitées ailleurs antérieurement à leur entrée dans l'hospice, et que dans l'attestation donnée pour la sortie, j'avois ajouté une restriction et fait craindre une nouvelle rechute, à moins de grands ménagemens pour l'éviter;

16 autres personnes étoient retombées parce que leur première sortie, fortement réclamée par les parens, avoit été prématurée, et qu'on les avoit avertis de ce danger; je dois d'ailleurs remarquer que sur ce dernier nombre 10 ont été de nouveau traitées et guéries sans retour; il y a eu donc sur la totalité, 56 rechutes qu'on ne peut attribuer, à proprement parler, au traitement subi à la Salpêtrière; sur les autres 35, des renseignemens précis ont appris que 14 d'entre elles avoient été précipitées dans la misère et des chagrins profonds par leur aversion pour le travail ou l'inconduite de leurs maris, causes très-ordinaires de l'aliénation; 6 autres sont retombées dans leurs excès antérieurs de la boisson et l'ivrognerie, ce qui est encore une autre cause fréquente de l'égarement de la raison. Enfin le retour de la mélancolie par des scrupules religieux extrêmes, a égaré de nouveau 8 personnes, et les 6 autres ont été entraînées dans un état d'aliénation par les transports aveugles de la jalousie ou d'un amour contrarié, en laissant toutefois douter, comme dans les autres cas, si c'étoit une récidive de l'ancienne maladie ou l'invasion d'une nouvelle. Quelque interprétation qu'on puisse donner aux rechutes qui sont survenues, elles indiquent dans quelles justes limites est circonscrit leur nombre respectif et les causes les plus ordinaires qui ont pu les provoquer. Il est même difficile de croire que dans les progrès ultérieurs que peut faire la science, on parvienne jamais à les prévenir, puisqu'elles dérivent de l'empire puissant que prennent sur le cœur de l'homme les habitudes depuis long-temps contractées. Mais seroit-ce un motif pour ne point regarder comme autant d'événemens favorables, des guérisons suivies de ces rechutes, dans les applications qui peuvent leur être faites du calcul des probabilités?

VIII. *Du nombre respectif des succès ou des non-succès du traitement des aliénées.*

Le principe fondamental du calcul des probabilités sera toujours d'une application facile et simple, lorsqu'on aura acquis une connoissance distincte du nombre respectif des événemens favorables et contraires, et c'est ainsi que dans tout hospice où on aura déterminé le vrai caractère de ce qui rend l'aliénation curable ou incurable, il ne s'agira plus que d'un simple recensement des cas de l'un et l'autre genre pour connoître

leur nombre respectif. Mais le défaut de renseignemens précis sur l'état antérieur de plusieurs aliénées (*quatrième colonne vert. de la table*) a empêché souvent à la Salpêtrière de connoître les circonstances de ces deux états, et de faire des recensemens exacts ; il a fallu donc trouver un supplément à cette manière de procéder. Ce supplément a consisté à faire un dénombrement de toutes les aliénées qui restoient dans l'hospice à l'expiration des quatre années moins trois mois, et qui avoient été traitées sans succès dans cet espace de temps : or ce nombre total qui s'est élevé à 212, comprenoit 114 personnes affectées de la manie, 10 mélancoliques et 45 aliénées tombées dans la démence et l'idiotisme, c'est-à-dire 180 personnes sur lesquelles on avoit reçu des informations exactes, et qui avoient subi ailleurs un ou plusieurs traitemens ; parmi les autres 32, certaines, au nombre de 17, étoient dans un état douteux, et continuoient d'être traitées avec un espoir plus ou moins fondé de guérison ; sur 10 autres on n'avoit pu recevoir aucun renseignement, et 5, quoique bien reconnues pour être entrées dans l'hospice à une époque très-peu éloignée de l'invasion de la maladie, n'avoient pu non plus être guéries ; il s'ensuit donc que les aliénées traitées ailleurs sans succès, formoient la très-grande majorité des incurables restées dans l'hospice, c'est-à-dire que leur rapport étoit de 0,85, tandis que celui des aliénées d'une date récente non guéries, ne formoient plus que 0,07, en faisant même entrer dans le calcul 10 aliénées, sur l'état antérieur desquelles on n'avoit pu recevoir aucune information précise. Il y a donc une sorte de probabilité, celle de 0,93, que le traitement adopté à la Salpêtrière sera suivi du succès, si l'aliénation est récente et non traitée ailleurs, et je dois faire remarquer que les rechutes n'ont eu lieu sur celles-là que lorsque leur sortie avoit été prématurée par les réclamations des parens, et qu'on n'avoit point attendu que leur raison fût pleinement rétablie.

On pourroit objecter que la mortalité des femmes soumises au traitement ayant été de 56 pour l'espace de temps que comprend ma table, les aliénées qu'on fait passer pour être sorties comme guéries, peuvent avoir succombé à d'autres maladies incidentes, et qu'alors il reste du doute sur le nombre respectif des aliénées d'une date récente rendues à la société ; mais je puis mettre au rang des faits les plus constatés, que les maladies et la mortalité sont presque toujours dans l'hospice le partage des personnes épuisées par des traitemens antérieurs, et

si affoiblies à leur arrivée, qu'on est obligé de les faire passer le plus souvent dans une infirmerie particulière, presque toujours remplie d'aliénées de cette sorte ou d'incurables. Les recensemens multipliés qui ont été faits des malades de ces infirmeries, attestent d'ailleurs que les maladies qui y sont le plus souvent mortelles sont, ou des fièvres ataxiques ou adynamiques, soit simples, soit compliquées de catarrhes pulmonaires, ou une fièvre lente et hectique, quelquefois jointe à une phthisie pulmonaire, ou enfin un dévoiement colliquatif; ce qui fait voir que ces aliénées ont été précédemment soumises aux causes les plus débilitantes. Il est résulté d'un recensement fait dans un des derniers semestres, que sur 72 aliénées mortes aux infirmeries, soit regardées comme incurables, soit soumises au traitement, 62 avoient succombé à diverses maladies de langueur (1), que la méthode suivie à la Salpêtrière fait en général éviter pour les personnes qui y sont exclusivement traitées.

IX. *Succès douteux du traitement dans certains cas d'aliénation par le défaut de caractères sensibles.*

La marche suivie dans toutes les parties de l'Histoire naturelle, et l'attention constante qu'on a de déterminer les objets par des signes distinctifs, peuvent beaucoup éclairer la méthode à suivre en médecine, et celle-ci peut se rapprocher plus ou moins de ces modèles dans certaines maladies, mais elle est loin sur quelques autres, d'atteindre un certain degré de précision et d'exactitude. J'ai cherché en vain à distinguer tous les cas d'aliénation, et à les comprendre par des signes sensibles en deux grandes classes, les uns susceptibles de guérison, les autres incurables. Des symptômes quelquefois très-violens peuvent appartenir également à une aliénation qu'on peut guérir ou ne pas guérir (2); son état invétéré quoiqu'en général d'un

(1) Dix-sept aliénées ont été victimes de fièvres adynamiques ou ataxiques, vingt-cinq ont péri d'une fièvre lente ou hectique, et vingt d'un flux de ventre colliquatif.

(2) Une femme livrée à la plus profonde mélancolie depuis quatre années, éprouvoit un penchant violent pour le suicide, et avait été traitée en vain dans un autre hospice. Son égarement, qui étoit atroce, consistoit à vouloir donner la mort à une autre personne, pour être livrée aux rigueurs de la justice puisqu'on l'empêchoit de se tuer. Elle avoit un tel

mauvais augure, donne quelquéfois lieu à des exceptions inattendues. Un cas d'aliénation jugé, d'après toutes les analogies, comme susceptible de guérison, peut éprouver, dans le cours du traitement, des obstacles imprévus soit du côté du service ou de la police intérieure dont on entrave la marche, soit par quelque incident que la prudence humaine n'a pu prévoir, soit enfin par quelque faute dans l'application des moyens curatifs peu adaptés au caractère de la maladie, ou à des variétés particulières de l'âge, de la saison ou du tempérament; car, quand on se juge avec sévérité, combien on se trouve souvent éloigné d'un certain terme qu'on entrevoit et qu'on ne peut atteindre.

Le recensement fait à la fin de l'espace de temps que comprend ma table, a donné des exemples de ces cas douteux ou équivoques; 8 personnes étoient dans un état invétéré de manie, mais des changemens lents et progressifs sembloient annoncer pour l'avenir le retour entier de la raison; 5 mélancoliques étoient aussi dans une position équivoque, et leurs illusions étoient en partie dissipées, et de manière à prévoir également pour l'avenir une issue favorable ou contraire. Il ne restoit de l'aliénation dans deux autres exemples, qu'une aversion invincible pour le travail, qui cependant étoit nécessaire pour la subsistance; on ne pouvoit enfin rien prononcer sur une foiblesse d'entendement qu'éprouvoient deux autres personnes, et dont la convalescence paroissoit équivoque. Ces 17 cas d'aliénation pouvoient être regardés comme également susceptibles d'une issue heureuse ou malheureuse du traitement; ce qui est toujours un obstacle à une juste application des probabilités, obstacles que des progrès ultérieurs de la science apprendront sans doute à vaincre.

Ce sont surtout les cas douteux qui rendent difficiles les attestations de guérison pour que chaque personne, après le

---

dégoût pour la vie, que malgré son horreur pour commettre un crime, elle s'y portoit pour échapper, disoit-elle, au plus cruel des tourmens, celui de vivre. Tous les moyens moraux et physiques pendant près de deux ans à la Salpêtrière avoient été inutiles, et ce n'a été qu'après ce terme que sa raison a paru se rétablir; dix mois de tranquillité et d'une absence totale de son délire ont à peine suffi pour me rassurer et pour consentir à sa sortie; mais enfin sa guérison a paru si consolidée, qu'on a accédé à sa demande, et qu'elle est rentrée dans la société. Combien de fois dans les deux premières années, elle avoit été assimilée aux autres incurables !

traitement, puisse être rendue à la société; car les autorités constituées demandent de la part du médecin cette sorte de garantie. Ces attestations doivent offrir des nuances variées, être exprimées sans restriction lorsque l'aliénation accidentelle est d'une époque récente, et que la convalescence a été amenée par degrés. On doit prononcer avec réserve si l'admission dans l'hospice a été précédée d'une ou de deux attaques, quoiqu'il ne paroisse rien manquer au rétablissement; les craintes d'une rechute pour l'avenir, doivent augmenter si l'aliénée a éprouvé antérieurement des attaques réitérées, ou qu'elle ait subi ailleurs un ou plusieurs traitemens infructueux. Il y a bien plus de motifs de craindre, si la convalescence est imparfaite, et que la sortie fortement sollicitée par les parens soit prématurée; c'est par une expérience réitérée, et quelquefois même après avoir commis des erreurs, qu'on apprend à se rectifier et à ne point compromettre la sureté publique.

L'exposition simple des succès et des non-succès du traitement des aliénées de la Salpêtrière, et la détermination des rapports numériques qui en ont résulté, indiquent assez combien la médecine expérimentale est susceptible de prendre une marche ferme et invariable par l'application du calcul des probabilités, avantage qu'on lui contestera toujours avec raison, si elle ne s'attache dans ses essais qu'aux événemens favorables. Quelle que soit la divergence des opinions sur le traitement des aliénées, on ne pourra nier un résultat authentique et constaté par le relevé le plus exact des registres, d'après une expérience de près de quatre années, et on ne peut contester que pendant que l'hospice sera dirigé suivant les mêmes principes, il y aura le même degré de probabilité en faveur de la guérison d'une aliénée quelconque qui y sera admise, degré de probabilité évalué par le rapport de 0,93, si l'aliénation, soit manie, soit mélancolie, est d'une date récente et non traitée ailleurs. La détermination de ce rapport auroit été bien plus simple et plus directe si on avoit toujours pu se procurer dans l'hospice des renseignemens précis sur l'état antérieur des aliénées, qu'on eût pu faire une disposition du nombre des cas favorables et des cas contraires, et qu'il n'eût pas été nécessaire de recourir à d'autres voies détournées; je n'ai pas moins donné un exemple authentique de la méthode qui doit être suivie. Des journaux exacts d'aliénation tenus désormais dans d'autres hospices, et des tables générales construites avec soin, pourront former autant de termes de comparaison pour

rectifier

rectifier ou perfectionner les méthodes de traitement, et serviront dans la suite de fondement solide pour des recherches ultérieures du calcul des probabilités, appliqué à un des plus grands objets d'utilité publique.

MÉMOIRE

SUR la forme qu'affecte la surface des fluides renfermés dans les tubes capillaires.

PAR C.-J. LEHOT.

LA convexité ou la concavité de la surface d'un fluide renfermé dans un tube capillaire, a été jusqu'à présent attribuée à la différence de l'adhésion des molécules fluides pour la matière du tube, comparée à celle des mêmes molécules fluides entre elles.

On trouve, page 245, édition de 1754, des Expériences Physico-Mécaniques de M. Hauksbée, le passage suivant :

« On sait que l'eau affecte dans les verres une surface concave, et que le mercure au contraire prend une courbure » convexe. Le premier effet a lieu parce que l'eau est plus » attirée par les bords du verre que vers le milieu, par ses » propres molécules : le second, parce que le mercure est » plus attiré vers le milieu par ses propres molécules que par » les parois du verre. »

M. Baruel, dit dans le Journal de l'Ecole Polythecnique, quatrième Cahier, page 629 :

« Nous avons fait voir que si l'on plonge, par exemple, une » lame de verre dans une masse d'eau, il arrive, en vertu de » ce que l'affinité du verre pour l'eau est plus grande que celle » de l'eau pour elle-même, que ce fluide doit s'élever de chaque côté de la lame, et former deux surfaces concaves du » genre de celle qu'on nomme lintéaire. »

M. Haüy paroît être du même sentiment lorsqu'il dit (Traité Elémentaire de Physique, tome I, pag. 241) :

« L'élévation du liquide au-dessus du niveau, ou son abais-

» sement au-dessous, n'ont lieu qu'en conséquence de ce que
» dans le premier cas le rapport qui existe entre l'attraction
» du tube sur le liquide, et l'attraction du liquide sur lui-
» même, détermine la surface de celui-ci à prendre une figure
» concave, tandis que dans le second cas le rapport entre les
» deux attractions détermine la même surface à former une
» convexité. »

Enfin l'illustre auteur de la Mécanique Céleste s'exprime ainsi (Théorie de l'action capillaire, page 44):

« Il nous reste pour compléter cette Théorie des actions
» capillaires, à examiner ce qui détermine la convexité ou la
» concavité du fluide renfermé dans un tube, ou entre deux
» plans. La principale cause est l'attraction réciproque du tube
» et du fluide sur lui-même. »

Ces différens passages qui sont extraits des ouvrages les plus modernes, prouvent que l'opinion qui attribue la forme convexe ou concave que prend la surface d'un fluide renfermé dans un tube capillaire, à la différence d'affinité du corps solide pour le fluide, comparée à celles des molécules fluides entre elles, est généralement adoptée, et passe aujourd'hui pour un principe incontestable. Cependant quelque fortes que soient les autorités que je viens de citer, et quelque satisfaisantes que soient les conséquences que l'on tire du principe ci-dessus énoncé, je pense que les faits renfermés dans ce Mémoire démontrent que c'est à une autre cause que l'on doit attribuer ce phénomène d'hydrostatique.

Ière Expérience.

Si après avoir placé horizontalement une lame de verre au fond d'un vase, on place dessus une petite bulle de mercure, elle conservera une forme globuleuse et ne s'étendra point sur le verre. On obtiendra absolument le même résultat, si on met dans le vase, à la place de l'air qui y est naturellement, de l'huile de térébenthine ou d'olives.

IIe Expérience.

Si on remplit en partie un vase de mercure, qu'on applique une plaque de verre sur la surface de ce fluide, ensuite qu'on laisse par un moyen quelconque échapper une bulle d'air du

fond du vase, elle s'arrêtera à la surface inférieure du verre, et elle s'étendra au lieu de conserver sa forme sphérique.

IIIe Expérience.

Si dans un vase on met indifféremment de l'eau, de l'huile de térébenthine ou d'olives, qu'on applique à la surface de l'un quelconque de ces fluides une plaque de verre, et que l'on laisse échapper du fond du vase une bulle d'air, elle s'arrêtera à la surface, mais elle conservera la forme globuleuse.

IVe Expérience.

Si on met dans un vase du mercure, qu'on laisse tomber dessus une goutte d'huile d'olives, elle s'étend; mais elle s'étend encore davantage lorsqu'on applique à la surface du mercure une plaque de verre.

Ve Expérience.

Si on place une petite quantité d'huile d'olives sur une lame de verre plongée dans l'air, elle se répand sur le verre.

VIe Expérience.

Si on jette une goutte d'huile d'olives sur la surface d'une eau tranquille, on sait qu'elle se répand promptement et se réduit en une lame très-mince : si on applique à la surface de l'eau une plaque de verre, à l'instant l'huile se rassemble, et forme une masse globuleuse.

VIIe Expérience.

Une goutte d'huile de térébenthine mise sur la surface tranquille du mercure, se répand dessus, lorsqu'on y applique une lame de verre.

VIIIe Expérience.

Une goutte d'huile de térébenthine placée sur une lame de verre horizontale, et environnée d'air, s'étend sur le verre.

IXe Expérience.

Si on jette une goutte d'huile de térébenthine sur l'eau, elle s'étend avec une rapidité étonnante, et couvre presque toute la surface de ce fluide; si on applique à ladite surface une plaque de verre, à l'instant l'huile se rassemble et forme de nouveau une goutte.

Xe Expérience.

Si on met sur du mercure une goutte d'eau, elle s'étend, et lorsqu'on applique à la surface de ce métal une plaque de verre, l'eau s'étend encore davantage.

XIe Expérience.

Si on jette dans l'huile de térébenthine ou d'olives une goutte d'eau, elle est long-temps à tomber au fond, mais elle finit par y tomber, et si le fond est formé d'une lame horizontale de verre, elle perd sa forme globuleuse et s'étend dessus.

XIIe Expérience.

On sait qu'une goutte d'eau environnée d'air, et placée sur une lame de verre horizontale, se répand sur le verre.

Il résulte de ces faits, 1° *que les fluides suivans, eau, huile de térébenthine, huile d'olives, air, mercure, sont ici tellement ordonnés, qu'une petite portion de l'un quelconque, mise sur une plaque de verre horizontale, et environnée d'un de ceux qui précèdent ledit fluide dans cette liste, ne s'étend point sur le verre, mais prend une forme plus ou moins approchante de la sphérique.*

On peut encore prouver par l'expérience ce second principe. *Si deux des fluides énoncés ci-après, eau, huile de térébenthine, huile d'olives, air, mercure, sont en contact par des surfaces horizontales, et si on plonge dedans un tube capillaire de verre, de manière à ce que l'une de ses extrémités soit entièrement plongée dans l'un des fluides, et l'autre extrémité dans l'autre fluide, celui qui sera le premier dans l'ordre ci-dessus énoncé, prendra une forme concave et l'autre*

une forme convexe. Il est facile de répéter les expériences qui confirment cette assertion ; je ne citerai que les trois suivantes.

XIII[e] Expérience.

Si on plonge un tube capillaire en partie dans l'eau et dans l'huile de térébenthine, l'eau prendra une forme concave et l'huile de térébenthine une forme convexe : l'huile d'olives substituée à l'huile de térébenthine présente les mêmes phénomènes.

XIV[e] Expérience.

Si on plonge un tube capillaire en partie dans l'huile d'olives ou de térébenthine et en partie dans l'air, les huiles prennent une forme concave et l'air une forme convexe.

XV[e] Expérience.

Si on plonge un tube capillaire de verre en partie dans l'huile d'olives, et en partie dans le mercure, le mercure prend une forme convexe, et l'huile une forme concave.

S'il n'y avoit qu'un fluide animé de la seule pesanteur, sa surface resteroit plane, mais cette forme est troublée par la force qu'exerce le tube perpendiculairement à son axe sur les colonnes fluides, voisines de sa surface intérieure. En effet, par la propriété des fluides de presser également en tous sens, cette force se transforme en une autre parallèle à l'axe, laquelle éprouvant une résistance de la part des molécules adhérentes au cercle inférieur du tube, exerce toute son action de bas en haut, d'où il résulte que les colonnes voisines de la surface du verre doivent être plus longues que les colonnes centrales, c'est-à-dire que la surface du fluide doit être concave. C'est aussi ce que l'expérience confirme, puisque le mercure dans un baromètre parfaitement purgé d'air et d'humidité, est terminé par une surface un peu concave.

Si on suppose comme dans les expériences précédentes, qu'il y ait deux fluides en contact, qui ne soient animés que de la seule pesanteur, alors ils seront séparés par une surface horizontale ; mais si on suppose que le tube exerce sur eux une force perpendiculaire à sa surface, laquelle se transformera dans chaque fluide par les mêmes raisons qui ont été développées ci-dessus en deux forces opposées, alors le fluide le plus

attiré en raison de la différence de ces deux forces, aura ses colonnes voisines du verre plus longues, et prendra une forme concave.

On peut donc ajouter aux principes que nous avons fait connoître dans ce Mémoire, le suivant :

Les fluides, eau, huile de térébenthine, huile d'olives, air, mercure, sont tellement ordonnés, que l'un quelconque se comporte comme s'il avoit plus d'affinité pour le verre que ceux qui le suivent, et moins que ceux qui le précèdent.

On voit aussi que la convexité et la concavité de la surface des fluides au voisinage des corps solides qui y sont en partie plongés, ne peut servir de caractère distinctif, comme le supposent tous les auteurs modernes, des fluides qui mouillent ou ne mouillent point un corps quelconque, distinction au reste qui est inexacte, attendu que tous les corps solides sont susceptibles d'être mouillés par un fluide quelconque.

Je terminerai par observer, 1° que l'explication que j'ai donnée des phénomènes singuliers de la forme convexe ou concave que prend un fluide dans un tube capillaire, en la rapportant à la différence d'affinité du fluide pour la matière du tube, comparée à celle du fluide ambiant pour le même tube, est neuve et me paroît mériter l'attention des physiciens; 2° que la classification que j'ai établie des différens fluides relativement à leur degré d'affinité pour le verre, à peu près comme j'ai classé autrefois les métaux d'après leur plus ou moins grande affinité pour le fluide électrique (1), ouvre un vaste champ d'expériences qui peuvent un jour jouer un rôle important dans la statique et la dynamique chimiques.

---

(1) Voyez le Journal de Physique du mois de pluviose an 9, tome 52.

EXPOSITION

DU SYSTÈME DU MONDE,

PAR M. LAPLACE, Chancelier du Sénat-Conservateur, Grand-Officier de la Légion d'Honneur, Membre de l'Institut, et du Bureau des Longitudes de France, des Sociétés Royales de Londres et de Gottingue, des Académies des Sciences de Russie, de Danemarck, de Suède, d'Italie, etc.

Troisième Edition revue, augmentée par l'Auteur. 1 vol. *in*-4°, avec le portrait de l'Auteur. Prix, 15 fr.; 2 vol. *in*-8°, 14 fr. A Paris, chez COURCIER, Imprimeur-Libraire pour les Mathématiques, quai des Augustins, n° 57.

SECOND EXTRAIT (1).

« DE toutes les sciences naturelles, dit l'auteur, l'astronomie » est celle qui présente le plus long enchaînement des décou- » vertes... L'exposition de ces découvertes, et de la manière » la plus simple dont elles ont pu naître et se succéder, aura » le double avantage d'offrir un grand ensemble de vérités im- » portantes, et la vraie méthode qu'il faut suivre dans la » la recherche des lois de la nature. C'est l'objet que je me suis » proposé dans cet ouvrage.

NEWTON fit voir qu'on pouvoit expliquer tous les phénomènes que présentent les mouvemens des astres par les lois de l'attraction, c'est-à-dire en supposant que tous les corps s'attiroient en raison des masses, et de l'inverse des quarrés des distances. Mais il n'eut principalement égard qu'à l'attraction du Soleil sur les planètes.

(1) Le premier a été inséré tome 66, page 265.

Les géomètres et les astronomes qui ont succédé à ce grand homme, ont reconnu qu'il ne falloit pas négliger l'attraction que les planètes exercent les unes sur les autres : ce qui produit dans leurs mouvemens des changemens assez considérables, qu'on a appelés *perturbations*. C'est dans ces derniers temps qu'on s'est plus particulièrement occupé de calculer ces perturbations. Ces calculs ont beaucoup perfectionné la théorie des mouvemens des corps célestes.

Les observateurs ont de leur côté fait les découvertes les plus précieuses. L'astronomie enrichie d'un si grand nombre de travaux, se présente aujourd'hui sous une face toute nouvelle.

Laplace a entrepris de réunir dans sa *Mécanique Céleste*, et dans son *Exposition du Système du Monde*, l'ensemble de tous ces travaux intéressans, et d'en offrir les résultats, tels qu'ils sont admis actuellement par les astronomes.

Mon but principal dans la rédaction du *Journal de Physique*, a toujours été d'en tenir les lecteurs au courant des progrès des sciences naturelles. Ils verront donc avec plaisir un extrait du savant Ouvrage que nous annonçons.

L'auteur adopte la division décimale de l'angle droit (c'est-à-dire en cent degrés) et du jour, dont il fixe l'origine à minuit. Il rapporte les mesures linéaires à la longueur du mètre, et les températures au thermomètre à mercure divisé en cent degrés, depuis la glace fondante jusques à l'eau bouillante, sous une pression équivalente à celle d'une colonne de mercure de soixante-seize centimètres de hauteur, à zero de température.

DU SOLEIL.

Le Soleil est un corps très-considérable, qui régit tout notre système planétaire. Il paroît se mouvoir dans un orbe que l'on nomme *écliptique*.

Son volume est environ quatorze cent mille fois (1384472) plus considérable que celui du globe terrestre.

Sa masse n'est néanmoins que 337086 fois plus considérable que celui du même globe terrestre.

D'où on a conclu que sa densité est environ quatre fois moins considérable que celle du même globe.

Bouguer

Bouguer, par des observations très-délicates, a conclu que la lumière du Soleil est plus vive au milieu du disque, que sur ses bords. Ce phénomène paroît dépendre de l'atmosphère solaire, parce que les rayons solaires du bord du disque traversent une plus grande épaisseur de cette atmosphère, et s'y éteignent en partie.

Laplace en tire la conséquence, que le Soleil sans son atmosphère nous paroîtroit *douze fois plus radieux.*

Le Soleil lui paroît un corps enflammé.

Le disque solaire est souvent couvert de taches. On a vu de ces taches dont la largeur égaloit quatre à cinq fois celle de la Terre.

L'observation de ces taches a fait voir que le Soleil avoit un mouvement de rotation sur son axe : la durée d'une révolution entière du Soleil est d'environ vingt-cinq jours et demi.

On en doit conclure que le Soleil est aplati vers ses pôles.

L'équateur solaire est incliné de huit degrés un tiers au plan de l'écliptique.

Le Soleil paroît avoir un mouvement particulier qui l'emporte vers la constellation d'Hercule.

Ce mouvement change en épicycloïdes les ellipses des planètes et des comètes qui se meuvent autour du Soleil.

Tous les autres mouvemens du Soleil ne sont qu'apparens : ils appartiennent à la Terre.

DE L'ATMOSPHÈRE DU SOLEIL.

Le Soleil a une atmosphère dont on ne connoît pas l'étendue. Elle ne peut pas s'étendre jusqu'à l'orbe de Mercure, dit l'auteur, parce qu'elle opposeroit au mouvement de cette planète une résistance qui en changeroit bientôt la nature.

La figure de cette atmosphère doit être un ellipsoïde très-relevé à l'équateur. L'auteur pense que le rapport de l'axe à un diamètre de l'équateur ne peut pas être plus grand que de 2 à 3.

Nous avons déjà vu que l'auteur suppose que l'atmosphère solaire a pu dans les commencemens s'étendre au-delà des orbites actuelles des planètes les plus éloignées, et ensuite se condenser à différentes périodes. « On peut conjecturer, dit-il, que les » planètes ont été formées aux limites successives de cette

» atmosphère, par la condensation des zones qu'elle a dû abandonner dans le plan de son équateur, en se refroidissant, et » se condensant à la surface de cet astre... » (Voyez le premier extrait de cet ouvrage, tome 66 de ce Journal. p. 265.)

DES PLANÈTES.

Les planètes sont des corps à peu près sphériques, plus ou moins volumineux, et entièrement opaques; elles circulent dans des orbes elliptiques autour du Soleil, qui en occupe un des foyers; mais leurs mouvemens sont troublés par l'action mutuelle qu'elles exercent les unes sur les autres; ce qu'on appelle *perturbations*.

On trouvera tous les élémens des mouvemens de ces planètes dans les tableaux suivans.

On connoît actuellement onze planètes, Mercure, Vénus, la Terre, Mars, Vesta, Pallas, Junon, Cérès, Jupiter, Saturne et Uranus.

DE MERCURE.

Mercure est la planète qui est la plus proche du Soleil. Il ne s'en éloigne jamais au-delà de 32 degrés.

Sa distance moyenne au Soleil, celle de la Terre au même Soleil étant supposée 10,000,000, est 0. 3870981.

La masse de Mercure est $\frac{1}{2025810}$ celle du Soleil étant supposée 1.

La grandeur moyenne du diamètre de Mercure est 21″, 5.

DE VÉNUS.

Vénus est la planète la moins éloignée du Soleil après Mercure.

Sa distance moyenne au Soleil (celle de la Terre étant supposée 10,000,000) est égale 0 . 7233325.

La masse de Vénus (celle du Soleil étant un) est $\frac{1}{356632}$

La grandeur moyenne du diamètre de Vénus est 52″ 54.

Le jour, ou la rotation de Vénus sur son axe, est, suivant Schroeter, o.j.973.

L'équateur de Vénus forme un angle considérable avec l'écliptique.

Schroeter a observé sur cette planète des montagnes qui ont plus de quarante mille mètres de hauteur (vingt-trois mille toises).

Vénus est environnée d'une atmosphère qui a à peu près la même densité que celle de la Terre, suivant Schroeter. C'est ce qu'il a conclu de sa force réfractive sur les rayons de lumière.

Les passages de Vénus sur le Soleil sont précieux pour les astronomes, parce qu'ils donnent fort exactement la parallaxe de cette planète, et par conséquent sa distance au Soleil.

DE LA TERRE.

La Terre est une des planètes qui tournent autour du Soleil : elle décrit une ellipse dont le Soleil est un des foyers.

Sa *masse* est la $\frac{1}{337086}$ de celle du Soleil.

Son *volume* est environ la quatorze cent millième partie de celui du Soleil, d'où on a conclu que sa *densité* est environ quatre fois plus considérable que celle du Soleil.

Son *année tropique* est de 365 jours 2422640, c'est-à-dire qu'elle emploie ce temps pour revenir d'un point de son orbite, par exemple d'un équinoxe au même équinoxe.

Son *année sydérale*, c'est-à-dire le temps qu'elle emploie pour revenir d'une étoile à la même étoile, est de 365 jours 2563835o.

L'année de la Terre se partage naturellement en quatre portions inégales, déterminées par les deux équinoxes et les deux solstices. Il s'écoule environ sept jours de plus de l'équinoxe du printemps à celui d'automne, que de ce dernier à celui du printemps.

Le *jour*, ou le temps que la Terre emploie à tourner sur son axe, est toujours le même. Son mouvement de rotation diurne n'a pas varié depuis Hipparque, d'une centième de seconde. (Mécanique Céleste, tome III, page 176).

La longueur de l'année tropique a un peu diminué. L'auteur

pense que l'année du temps d'Hipparque, ou cent vingt-huit ans avant l'ère chrétienne, étoit plus longue de 12″, 6769, qu'en 1750. Mais cette variation dans la longueur de l'année a des limites.

L'écliptique est l'orbe que le Soleil, ou plutôt la Terre décrit dans son mouvement annuel. Il coupe l'équateur sous un angle qui au commencement de 1801 étoit de 26° 07315.

Cet angle, du temps d'Hipparque, étoit plus considérable. L'obliquité de l'écliptique étoit alors plus grande de 2948″ 2. (Mécanique Céleste, tome III, page 158.)

L'obliquité de l'écliptique diminue donc journellement. On évalue sa diminution actuelle pendant un siècle, à 160″ 85.

Mais cette diminution de l'obliquité de l'écliptique se tient dans des limites bornées; elle ne peut pas varier de trois degrés.

La *distance de la Terre* au Soleil varie suivant qu'elle se trouve dans les différens points de son ellipse. On appelle *périhélie* le point où elle se trouve le plus près du Soleil, et *aphélie* le point le plus éloigné.

La *distance moyenne de la Terre au Soleil* est de 23578 rayons terrestres, et un peu plus.

La *précession des équinoxes* est une suite de l'action du Soleil et de la Lune sur le sphéroïde aplati de la Terre : car on peut supposer la Terre une sphère d'un diamètre égal à son axe, et recouverte d'un ménisque, dont la plus grande épaisseur est à l'équateur. En considérant ce ménisque comme autant de petites Lunes adhérentes entre elles, les nœuds de leurs orbites rétrograderont par l'action du Soleil, comme le font les nœuds de l'orbite de la Lune. Mais ce ménisque adhérant à la sphère qu'il recouvre, son mouvement rétrograde sera ralenti.

L'intersection de l'équateur avec l'écliptique, c'est-à dire les équinoxes, doivent donc par l'action du Soleil avoir un mouvement rétrograde.

L'action de la Lune fait également rétrograder les nœuds de l'équateur terrestre sur le plan de son orbite : ces causes réunies font que la précession est, suivant Bradley, égale à 154″ 4.

La *nutation de l'axe* est uniquement due à l'action de la Lune : Bradley supposoit cette nutation égale à 55″ 6.

L'aberration de la lumière. La lumière demeure 571″ à venir du Soleil à la Terre; mais dans cet intervalle la Terre décrit un arc de cet orbe égal à 62″ 5. Ce mouvement de la

Terre produit une illusion optique de la lumière qui vient des étoiles et des astres ; c'est ce que Bradley a appelé *aberration de la lumière.*

De la figure de la Terre.

La figure de la Terre est un point si important en Astronomie, qu'elle a été le sujet de beaucoup de recherches. Il est certain qu'elle est aplatie aux pôles. NEWTON détermina par la théorie la longueur de l'axe à un diamètre de l'équateur dans le rapport de 229 à 230.

On a ensuite cherché à vérifier par l'observation de la longueur du pendule à secondes, et par l'amplitude d'un arc du méridien, si cette estimation étoit exacte.

La longueur du pendule à secondes a donné des résultats également conformes à la théorie.

D'après les observations de Borda, la longueur du pendule à secondes en France, à la latitude de la moitié de la distance de l'équateur aux pôles, est de 0 mètre 741605.

Le *mètre* est 0 toise 513074.

On a mesuré avec beaucoup de soin différens arcs du méridien, et on les a trouvés constamment plus courts à l'équateur, et s'alongeant vers les régions polaires.

Les Académiciens français, envoyés au Pérou, trouvèrent ce degré du méridien sous l'équateur = 99532 mètres. 3.

Le degré mesuré en France, à 51° degrés de latitude, étoit de 100018 mètres.

Le degré mesuré à Torneo en dernier lieu, par les Suédois, est de 100316 mètres.

Mais des degrés mesurés à différentes latitudes, ont donné des résultats différens.

Lacaille a trouvé un degré au cap de Bonne-Espérance de 100050 . 5.

Un degré mesuré en Pensylvanie, à 43° 56 de hauteur du pôle boréal, a été trouvé 99789 . 1.

Un degré mesuré en Italie, à 47° . 80 de latitude, a été trouvé 99948 mètres 7.

Un degré mesuré entre Dunkerque et Evaux, par Delambre et Méchain, à 54° 008179, est de 100099 mètres 5.

Le degré moyen entre Evaux et Monjoui, correspondant à 48° 635848 de latitude, n'est que de 99925 mètres 5.

Ces différences dans les arcs du méridien, mesurés en différens endroits, ont fait conclure que la Terre est véritablement un sphéroïde, mais qu'elle n'est pas un solide de révolution, qui seroit régulier.

Sa surface est donc une courbe à double courbure.

D'après toutes ces mesures, Laplace dit que le rapport de l'axe au diamètre de l'équateur, étant supposé à peu près comme 331 à 332, satisferoit aux mesures des degrés, dans l'hypothèse d'une figure elliptique; mais tout prouve, ajoute-t-il, que la figure de la Terre est plus composée qu'on ne l'avoit cru d'abord.

Le rayon de l'équateur terrestre est 6375793 mètres à fort peu près.

La force centrifuge à l'équateur, est à fort peu près $\frac{1}{289}$ de la gravité, ou force centripète.

Si la rotation de la Terre étoit dix-sept fois plus rapide, la force centrifuge seroit égale à la gravité, et les corps cesseroient de peser sur la Terre à l'équateur.

De l'atmosphère de la Terre.

Une atmosphère assez dense enveloppe le globe terrestre.

L'air atmosphérique est assujéti à différens mouvemens plus ou moins réguliers, qu'on appelle *vents.*

Le plus constant est le grand vent alizé d'orient en occident, qu'on observe entre les tropiques.

Plusieurs physiciens ont cru que l'attraction du Soleil et de la Lune pouvoit agir sur l'atmosphère, comme elle agit sur les mers, et contribuer ainsi aux vents alizés. L'auteur est d'un avis contraire. Voici, dit-il, la cause la plus vraisemblable de ce vent.

« Le Soleil, que nous supposons pour plus de simplicité, dans » le plan de l'équateur, y raréfie par sa chaleur, les colonnes » d'air, et les élève au-dessus de leur véritable niveau. Elles » doivent donc retomber par leur poids, et se porter vers les » pôles dans la partie supérieure de l'atmosphère; mais en » même temps il doit survenir dans la partie inférieure un » nouvel air frais, qui arrivant des climats situés vers les pôles, » remplace celui qui a été raréfié à l'équateur. Il s'établit ainsi

» deux courans opposés, l'un dans la partie inférieure, et l'autre
» dans la partie supérieure de l'atmosphère. Or la vîtesse réelle
» de l'air, due à la rotation de la Terre, est d'autant moindre,
» qu'il est plus près du pôle. Il doit donc en s'avançant vers l'é-
» quateur, tourner plus lentement que les parties correspon-
» dantes de la Terre; et les corps placés à la surface terrestre,
» doivent le frapper avec l'excès de leur vîtesse, et en éprouver
» par sa réaction une résistance contraire à leur mouvement de
» rotation. Ainsi pour l'observateur qui se croit immobile, l'air
» paroît souffler dans un sens opposé à celui de la rotation de
» la Terre, c'est-à-dire d'orient en occident. C'est en effet la
» direction des vents alizés. »

De la mesure des hauteurs par le Baromètre.

L'air a un poids qui fait équilibre à celui du mercure dans le baromètre. Sur le parallèle de cinquante degrés, à la température de la glace fondante, et à la moyenne hauteur du niveau des mers, hauteur qui peut être supposée o,^{mètre} 76, le poids de l'air est à celui d'un pareil volume de mercure, comme 1 à 10477, 9 : d'où il suit qu'en s'élevant de 10^{mètres} 4779, la hauteur du baromètre s'abaisseroit à peu près d'un millimètre, et que si la densité de l'atmosphère étoit partout la même, sa hauteur seroit de 7963^{mètres}.

Mais l'air est compressible; sa température étant supposée constante, sa densité est proportionnelle au poids qu'il comprime, par conséquent à la hauteur du baromètre. Ses couches inférieures sont donc plus denses que les supérieures. La hauteur de ces diverses couches croissant en proportion arithmétique, leur densité diminueroit en proportion géométrique, si elles avoient toutes la même température.

On aura la différence en hauteur de deux stations, en multipliant par un coefficient constant la différence des logarithmes des hauteurs observées du baromètre à chaque station. Une seule observation suffit pour déterminer ce coefficient : ainsi à zéro de température, la hauteur du baromètre étant o,^{mètre} 76000 dans la station inférieure, et o,^{mètre} 75999 dans la station supérieure, cette station étoit élevée de o^{mètre} 104779 au-dessus de la première.

Le coefficient constant est donc égal à cette quantité divisée

par la différence des logarithmes tabulaires des nombres o, mètre 76000, et o mètre 75999, ce qui donne 18336 pour le coefficient.

Mais la température de l'atmosphère diminue à mesure qu'on s'élève : on peut évaluer à seize ou dix-sept degrés la diminution de la température relative à trois mille mètres de hauteur.

L'expérience a appris que le volume de l'air étant représenté par l'unité à zéro de température, il varie de o, 00375 pour chaque degré du thermomètre. Il faut donc multiplier le coefficient 18336 par l'unité, plus la fraction o, 00375, autant de fois qu'il y a de degrés dans la température moyenne.

Les vapeurs aqueuses repandues dans l'air, étant moins denses que lui, diminuent la densité de l'atmosphère. On peut donc augmenter le nombre o, 00375 de o, 004 qui satisfait assez bien aux observations.

Nous avons supposé la pesanteur constante; mais elle diminue un peu lorsqu'on s'élève. Ramond, d'après un grand nombre de mesures de hauteur prises trigonométriquement, avoit trouvé 18393 pour ce facteur; mais en ayant égard à la diminution de la pesanteur, les mêmes comparaisons le réduisent à 18336 mètres. Ce dernier facteur donne 10477, 9 pour le rapport de la pesanteur du mercure à celle d'un pareil volume d'air sur le parallèle de cinquante degrés à zéro de température, et la hauteur du baromètre étant o, mètre 76000. Le facteur 18393 corrige à très-peu près l'effet de la diminution de pesanteur dont nous avons parlé.

Mais une autre variation de la pesanteur, celle qui dépend de la latitude, doit influer encore sur ce facteur. Il a été déterminé pour une latitude que l'on peut supposer de 50 degrés sans erreur sensible. Il doit augmenter à l'équateur, où la pesanteur est moindre qu'à cette latitude : il est visible en effet qu'il faut s'y élever davantage pour parvenir d'une pression donnée de l'atmosphère, à une pression plus petite d'une quantité déterminée, puisque dans l'intervalle la pesanteur de l'air est moindre. Le coefficient 18393 mètres doit donc varier comme la longueur du pendule à secondes, qui se raccourcit ou s'alonge suivant que la pesanteur augmente ou diminue. Il est facile de conclure de ce que l'on a dit précédemment sur les variations de cette longueur, qu'il faut ajouter à ce coefficient le produit de 26 mètres 164, par le cosinus du double de latitude.

Enfin on doit appliquer aux hauteurs du baromètre une légère correction dépendante de la différence de température du

mercure

mercure du baromètre dans les deux stations. Pour bien connoître cette différence, on enchâsse un petit thermomètre à mercure dans la monture du baromètre, de manière que le mercure de ces deux instrumens soit toujours à fort peu près à la même température. Dans la station la plus froide le mercure est plus dense, et par cette cause la colonne du mercure du baromètre est diminuée. Pour la ramener à la longueur qu'elle auroit si la température étoit la même qu'à la station la plus chaude, il faut l'augmenter d'autant de fois sa 5412ème partie qu'il y a de degrés de différence entre les températures du mercure dans les deux stations.

Voici donc la règle qui me paroît à la fois la plus exacte et la plus simple pour mesurer les hauteurs par le baromètre. On corrigera d'abord, comme on vient de le dire, la hauteur du baromètre dans la station la plus froide; ensuite on ajoutera au facteur 18393 mètres le produit de 26 mètres 164 par le cosinus du double de la latitude. On multipliera ce facteur ainsi corrigé par le logarithme tabulaire du rapport de la plus grande à la plus petite hauteur corrigée du baromètre. On multipliera enfin ce produit par le double de la somme des degrés du thermomètre, qui indique la température de l'air à chaque station, et l'on ajoutera ce produit divisé par mille au précédent. La somme donnera à très-peu près l'élévation de la station supérieure au-dessus de l'inférieure, surtout si l'on a soin de faire les observations du baromètre à l'instant du jour le plus favorable, qui paroît être celui du midi. (Exposition du Système du Monde, page 89).

Des Réfractions astronomiques.

Les rayons lumineux ne se meuvent pas en ligne droite dans l'atmosphère. Ils s'infléchissent continuellement vers la Terre, ensorte que les astres paroissent plus élevés sur l'horizon qu'ils ne le sont réellement. Il importe extrêmement aux astronomes de connoître les lois et la quantité de cette réfraction pour avoir la vraie position des astres.

Des expériences très-précises ont appris que la réfraction que produit l'air, est indépendante de sa température, et proportionnelle à sa densité.

Mais cette densité de l'air varie suivant sa température. Il faut par conséquent connoître cette température.

On doit donc avoir égard pour déterminer la quantité de la réfraction, à la hauteur du baromètre et à celle du thermomètre.

L'humidité de l'air produit peu d'effet sur les réfractions, ainsi on peut négliger d'en tenir compte.

L'atmosphère étant supposée à zéro de température, et la hauteur du baromètre à 0 mètre 76, la réfraction est à l'horizon de 7391". Elle ne seroit que de 5630" si la densité des couches diminuoit en progression arithmétique, et devenoit nulle à la surface. La réfraction horizontale que l'on observe d'environ 6500", est moyenne entre ces limites.

Lorsque la hauteur apparente des astres sur l'horizon excède onze degrés, leur réfraction ne dépend sensiblement que de l'état du baromètre et du thermomètre dans le lieu de l'observateur, et elle est à fort peu près proportionnelle à la tangente de la distance apparente de l'astre au zénith, diminuée de trois fois et un quart la réfraction correspondante à cette distance, à la température de la glace fondante, et à la hauteur de 0 mètre 76 du baromètre. Il résulte des données précédentes qu'à cette température, et quand la hauteur du baromètre est de soixante-seize centimètres, le coefficient qui multiplié par cette tangente donne la réfraction astronomique, est de 187", 24; et ce qui est fort remarquable, la comparaison d'un grand nombre d'observations astronomiques conduit à la même valeur qu'on doit regarder comme très-exacte : mais elle varie comme la densité de l'air. Chaque degré du thermomètre augmente de 0, 00395 le volume de ce fluide, pris pour unité à zéro de température. Il faut donc diviser le coefficient 187" 24 par l'unité, plus le produit de 0, 00375, par le nombre des degrés du thermomètre. De plus, la densité de l'air est, toutes choses égales d'ailleurs, proportionnelle à la hauteur du baromètre : il faut donc multiplier ce coefficient par le rapport de cette hauteur à 0 mètre 76, la colonne du mercure étant réduite à zéro de température.

On aura, au moyen de ces données, une table de réfractions très-précise, depuis onze degrés de hauteur apparente jusqu'au zénith, intervalle dans lequel se font presque toutes les observations astronomiques.

Du flux et reflux de la Mer.

La moitié de la surface du globe terrestre, et un peu plus, est couverte d'une masse d'eau assez considérable. Ces eaux éprouvent, dans l'espace d'un jour, deux mouvemens qui les élèvent à une hauteur plus ou moins considérable : elles retombent ensuite par leur propre poids.

Newton a prouvé que cette élévation des eaux étoit due à l'attraction du Soleil et de la Lune. Elle varie effectivement suivant que ces astres sont plus ou moins proches de la Terre, et que leur action agit dans le même sens : c'est pourquoi la marée est plus grande dans les syzigies, parce que la Lune, se trouvant en opposition, ou en conjonction avec le Soleil, agit dans le même sens que lui. Elle est plus petite dans les quadratures par la raison opposée.

Le retard des marées d'un jour à l'autre est des 0.jour 0,3505.

L'action de la Lune sur les marées est triple de celle du Soleil.

La nature des marées est modifiée par celle des bassins des mers, leur profondeur, et par celle des côtes. Ainsi dans la vaste mer du Sud les marées sont très-petites; tandis qu'elles sont très-grandes sur les côtes de Bretagne en France.

A Batsha, port du royaume de Tunquin, il n'y a qu'une marée en vingt-quatre heures. Le flux arrive au coucher de la Lune, et le reflux à son lever. Ceci dépend de circonstances locales.

L'auteur détermine les causes de tous ces phénomènes.

DES PLANÈTES TÉLESCOPIQUES, CÉRÈS, PALLAS, JUNON ET VESTA.

Cérès fut découverte par *Piazzi* à Palerme, le premier janvier 1801.

Pallas fut reconnue en 1802, par *Olbers*, à Bremen.

Junon le fut en 1803, par *Harding*, à Lilienthal.

Et Vesta le fut en 1807, par le même *Olbers*, à Bremen.

La masse de ces planètes n'a pas pu être déterminée, non plus que leur volume. On sait seulement qu'elles sont très-petites.

DE MARS.

Mars se meut autour du Soleil dans une période de 686 jours, 979 6186.

Sa révolution synodique, ou son retour à la même position relativement au Soleil, est d'environ 780 jours.

Il tourne sur son axe dans une période de 1 jour, 02733.

Son axe est incliné de 66° 35 à l'écliptique.

Sa masse est très-petite suivant Delambre. Il la suppose, celle du Soleil étant 1, de $\frac{1}{2546300}$.

La grandeur moyenne de son diamètre est de 30″.

DE JUPITER.

Jupiter se meut autour du Soleil dans une période de 4332 jours 5963076.

La durée de sa révolution synodique est d'environ 399 jours.

On remarque à sa surface plusieurs bandes obscures, sensiblement parallèles entre elles, et à l'écliptique. Les variations de quelques-unes de ces taches, et les différences sensibles dans la durée de la rotation, donnent lieu de croire qu'elles ne sont point adhérentes à Jupiter. Elles paroissent être des nuages que les vents emportent avec différentes vîtesses dans une atmosphère très-agitée.

D'autres taches ont fait connoître que Jupiter tourne sur son axe dans une période de 0. jour 41377.

Son axe est presque perpendiculaire à l'écliptique.

Il est au diamètre de l'équateur comme 13 est à 14.

La grandeur moyenne de son diamètre apparent est de 118″.

La durée de la révolution de Jupiter paroît avoir éprouvé une diminution. Nous allons voir que cette inégalité disparoît après un certain nombre d'années.

DE SATURNE.

Saturne tourne autour du Soleil dans une période de 10758 jours 96984.

La durée de sa révolution synodique est de 378 jours.

Il a un mouvement de rotation sur son axe, qu'il exécute, suivant Herschel, en 0 jour 428.

Cet astronome a observé à sa surface cinq bandes parallèles à son équateur.

Les diamètres de Saturne ne sont pas égaux ; celui qui est perpendiculaire au plan de l'anneau, paroît plus petit d'un onzième que l'autre : d'où l'on peut conclure que Saturne tourne rapidement autour du plus petit de ses diamètres. La grandeur moyenne de ce diamètre est de 54″ 4.

Saturne est environné d'un anneau qui fut découvert par Huyghens. Herschel a reconnu que cet anneau étoit double.

Halley prouva que le mouvement de Saturne, d'après les observations anciennes comparées aux modernes, paroît retardé ; la durée de sa révolution paroît aujourd'hui plus longue qu'autrefois, tandis que celle de Jupiter paroît moins longue.

Laplace a prouvé que l'inégalité des mouvemens de ces deux planètes étoit périodique, et que cette période est de neuf cent vingt-neuf ans et demi.

Il pense qu'elle est due à l'action mutuelle de ces deux planètes l'une sur l'autre.

« En considérant, dit-il, que cinq fois le moyen mouvement » de Saturne, moins deux fois celui de Jupiter, est à très-peu » près égal à zéro, il me parut vraisemblable que le phéno- » mène observé par Halley, avoit pour cause une inégalité » dépendante de cet argument. »

Il entreprit un grand calcul pour déterminer ces quantités, le résultat fut :

1° Qu'il existe dans la théorie de Saturne une grande inégalité de 9111″, 41 dans son *maximum*, dont la période est de 929 ans et demi, et qui doit être appliquée au moyen mouvement de cette planète ;

2° Que le mouvement de Jupiter est pareillement soumis à une inégalité correspondante, dont la période est à très-peu près la même, mais qui affectée d'un signe contraire, ne s'élève qu'à 3720″, 36 : la grandeur des coefficiens de ces inégalités, et la

durée de leurs périodes ne sont pas toujours les mêmes. Elles participent aux variations séculaires des élémens des orbites, dont elles dépendent.

C'est à ces deux grandes inégalités auparavant inconnues, que l'on doit attribuer le ralentissement apparent de Saturne, et l'accélération apparente de Jupiter. Ces phénomènes ont atteint leur *maximum* vers 1560. Depuis cette époque les moyens mouvemens de ces planètes se sont rapprochés des véritables, et ils ont été égaux en 1792.

D'URANUS.

Cette planète avoit échappé par sa petitesse aux anciens observateurs. Flamsteed à la fin du dernier siècle, Meyer et le Monnier l'avoient vue ; mais ils la regardoient comme une petite étoile. Ce n'est qu'en 1781 que Herschel a reconnu son mouvement, et s'est assuré qu'il est une véritable planète.

La durée de sa révolution sydérale est de 30688 jours 71269.

Son diamètre est très-petit, et s'élève à peine à douze secondes.

MASSES DES PLANÈTES, CELLE DU SOLEIL ÉTANT PRISE POUR UNITÉ.

Soleil	1
Mercure	$\frac{1}{2025810}$
Vénus	$\frac{1}{356632}$
La Terre	$\frac{1}{337086}$
Mars	$\frac{1}{2546320}$
Jupiter	$\frac{1}{1067,09}$
Saturne	$\frac{1}{3534.08}$
Uranus	$\frac{1}{19504}$

TABLEAU DU MOUVEMENT ELLIPTIQUE DES PLANÈTES.

Durée de leurs révolutions sydérales.

Mercure	87jours	,96925804
Vénus	224	,70082399
La Terre	365	,25638350
Mars	686	,9796186
Jupiter	4332	,5963076
Saturne	10758	,9698400
Uranus	30688	,7126872

Demi-grands axes des orbites, ou distances moyennes.

Mercure	0,3870981
Vénus	0,7233323
La Terre	1,0000000
Mars	1,5236935
Jupiter	5,2027911
Saturne	9,5387705
Uranus	19,1833050

Rapport de l'excentricité au demi-grand axe, au commencement de 1801.

Mercure	0,20551494
Vénus	0,00685298
La Terre	0,01685518
Mars	0,09313400
Jupiter	0,04817840
Saturne	0,05616830
Uranus	0,04667030

Variations séculaires de ce rapport. (Le signe — indique une diminution.)

Mercure	0,000003867
Vénus	0,000062711
La Terre	0,000041632

Mars	0,000090176
Jupiter	0,0001593[illegible]0
Saturne	0,000312402
Uranus	0,000025072

Longitude moyenne pour le minuit qui sépare le 31 décembre 1800, et le premier janvier 1801, temps moyen.

Mercure	182°,5647
Vénus	11,93672
La Terre	111,28179
Mars	71,24145
Jupiter	124,67781
Saturne	150,38010
Uranus	197,54244

Longitude moyenne du périhélie à la même époque.

Mercure	82°6256
Vénus	142,9077
La Terre	110,5571
Mars	369,3407
Jupiter	12,3812
Saturne	99,0549
Uranus	185,9574

Mouvement sydéral et séculaire du périhélie.

Mercure	1801″10
Vénus	— 826,63
La Terre	3641,40
Mars	4884,05
Jupiter	2048,95
Saturne	5978,60
Uranus	738,69

Inclinaison

Inclinaison de l'orbite à l'écliptique au commencement de 1801.

Mercure	7°78058
Vénus	3,76936
La Terre	0,00000
Mars	2,05663
Jupiter	1,46034
Saturne	2,77102
Uranus	0,85990

Variation séculaire de l'inclinaison à l'écliptique vraie.

Mercure	56"12
Vénus	— 14,05
La Terre	0,00
Mars	0,47
Jupiter	— 69,78
Saturne	— 47,88
Uranus	9,67

Longitude du nœud ascendant au commencement de 1801.

Mercure	51,0651
Vénus	83,1972
La Terre	0,0000
Mars	53.3605
Jupiter	109,3624
Saturne	124,3662
Uranus	80,9488

Mouvement sydéral et séculaire du nœud sur l'écliptique vraie.

Mercure	— 2414"41
Vénus	— 5770,99
La Terre	0,00
Mars	— 7186,65
Jupiter	— 4869,04
Saturne	— 6995,25
Uranus	— 11104,81

On ne peut pas encore déterminer avec précision les élémens des orbites des quatre petites planètes nouvellement découvertes. Le temps depuis lequel on les observe est trop court. D'ailleurs les perturbations considérables qu'elles éprouvent, sont encore inconnues : voici les élémens elliptiques, qui jusqu'à présent satisfont aux observations, mais que l'on ne doit regarder que comme une première ébauche de la théorie de ces planètes.

Durée des révolutions sydérales des planètes télescopiques.

Cérès	1681 jours 579
Pallas....................	1681 709
Junon....................	1590 998
Vesta....................	1335 205

Demi-grands axes des orbites.

Cérès	2,767406
Pallas	2,767592
Junon....................	2,667163
Vesta	2,373000

Rapport de l'excentricité au demi-grand axe.

Cérès....................	0,0783486
Pallas....................	0,245384
Junon....................	0,254944
Vesta	0,093220

Longitude moyenne à minuit, commencement de 1801.

Cérès	294°,1682
Pallas....................	280,6858
Junon....................	322,7938
Vesta....................	297,1299

Longitude du périhélie à la même époque.

Cérès	162°,9565
Pallas....................	134,7040
Junon....................	59,2049
Vesta	277,4630

Inclinaison de l'orbite à l'écliptique.

Cérès	11°8068
Pallas	38,4654
Junon	14,5086
Vesta	7,9401

Longitude du nœud ascendant au commencement de 1801.

Cérès	89°9083
Pallas	191,7148
Junon	190,1228
Vesta	114,4630

DES SATELLITES.

Les SATELLITES sont de petites planètes qui circulent autour de plusieurs des planètes dont nous venons de parler. On en connoît actuellement dix-huit : savoir, un autour de la Terre, quatre autour de Jupiter, sept autour de Saturne, six autour d'Uranus.

Saturne est encore environné d'un double anneau.

DE LA LUNE.

La LUNE est le satellite de la Terre, qui tourne dans une ellipse, dont la Terre est un des foyers; mais l'action du Soleil modifie singulièrement ses mouvemens.

La durée de sa révolution sydérale étoit de 27j,3216610716 au commencement de ce siècle. Cette durée n'est pas toujours la même, et la comparaison des observations modernes avec les anciennes, prouve incontestablement une augmentation dans le moyen mouvement de la Lune.

La longitude moyenne de la Lune, ou sa distance moyenne angulaire à l'équinoxe du printemps rapportée à l'écliptique, étoit de 124°01299, à minuit le premier janvier 1801.

La moyenne distance de la Lune étant prise pour unité, l'excentricité de son ellipse est 0,0548553.

Sa plus grande équation au centre est 6°9983.

Le périgée lunaire a un mouvement direct. C'est dans le sens du mouvement propre du Soleil. La durée de sa révolution sydérale étoit au commencement du siècle, de 3232jours58075, et sa longitude étoit de 295°66824. Son mouvement n'est pas uniforme : il se ralentit, pendant que celui de la Lune s'accélère.

Les lois du mouvement elliptique sont encore loin de représenter les observations de la Lune. Elles est assujétie à un grand nombre d'inégalités, qui ont des rapports evidens avec la position du Soleil.

L'évection est la plus considérable de ces inégalités. Cette inégalité, qui dans son *maximum* s'élève à 1°4452, est proportionnelle au sinus du double de la distance de la Lune au Soleil, moins la distance de la Lune à son périgée.

La variation est une autre inégalité du mouvement lunaire, qui disparoît dans les conjonctions et les oppositions de la Lune au Soleil, ainsi que dans les points où ces deux astres sont éloignés entre eux du quart de la circonférence. Elle est à son *maximum*, et s'élève à 0°,5877, quand leur distance mutuelle est de cinquante degrés.

L'équation annuelle est une inégalité du mouvement lunaire, dont la loi est exactement la même que celle de l'équation du centre du Soleil, avec un signe contraire. Le mouvement de la Lune s'accélère quand celui du Soleil se ralentit.

La Lune est encore sujette à des équations séculaires, dont nous parlerons ailleurs.

L'orbe lunaire est incliné de 5°7222 à l'écliptique. Ses points d'intersection avec elle, que l'on nomme *nœuds*, ne sont pas fixes dans le ciel. Ils ont un mouvement rétrograde, ou contraire à celui de la Lune. Ce mouvement rétrograde est produit par l'action du Soleil, comme nous l'avons vu en parlant de la précession des équinoxes. On appelle *nœud ascendant*, celui dans lequel la Lune s'élève au-dessus de l'écliptique vers le pôle boréal ; et *nœud descendant*, celui dans lequel elle s'abaisse au-dessous vers le pôle austral.

La durée d'une révolution sydérale des nœuds étoit au commencement du siècle, de 6793jours42118.

La longitude du nœud ascendant étoit de 17°6933. Mais le mouvement des nœuds se ralentit de siècle en siècle.

Le diamètre apparent de la Lune est de 5438″ dans la plus grande distance de la Lune à la Terre, et de 6207″ dans sa plus petite distance.

La *parallaxe* moyenne de la Lune égale 10661″. Ainsi à la même distance où cet astre nous paroît sous un angle de 5823″, la Terre seroit vue sous un angle de 21332″.

Le diamètre de la Lune est donc à celui de la Terre à peu près comme 3 est à 11.

Le *volume* du globe lunaire est quarante-neuf fois moindre que celui du globe terrestre.

La *masse* de la Lune est 68.5 fois moindre que celle de la Terre.

La durée de la *révolution synodique* de la Lune, ou la période de ses conjonctions moyennes, est maintenant de 29jours 5305881 7896 ; elle est à l'année tropique à très-peu près comme 19 à 235, c'est-à-dire que dix-neuf années solaires forment environ deux cent trente-cinq mois lunaires. C'est la fameuse période de dix-neuf ans trouvée par *Meton*, laquelle ramène la Lune à peu près à la même position. Ses éclipses devroient donc revenir à peu près dans le même ordre.

Les *sysigies* sont les points de l'orbite où la Lune se trouve en conjonction, ou en opposition avec le Soleil. Dans le premier cas la Lune est nouvelle, elle est pleine dans le second.

Les *quadratures* sont les points de l'orbite où la Lune est éloignée de cent ou trois cents degrés comptés dans le sens de son mouvement propre. Dans ces points que l'on nomme *premier et second quartier*, nous voyons la moitié de son hémisphère éclairé. A la rigueur nous en appercevons un peu plus : car lorsque l'exacte moitié se découvre à nous, la distance angulaire de la Lune au Soleil est un peu moindre que cent degrés.

Les *éclipses* de la Lune sont produites par l'interposition du globe terrestre entre elle et le Soleil. Le cône d'ombre du globe terrestre a une longueur au moins trois fois et demie plus grande que la distance de la Lune à la Terre ; et sa largeur aux points où il est traversé par la Lune, est environ huit tiers du diamètre lunaire. La Lune seroit donc éclipsée toutes les fois qu'elle seroit en opposition au Soleil, si le plan de son orbe coïncidoit avec l'écliptique. Mais en vertu de l'inclinaison mutuelle de ces plans, la Lune dans ses oppositions est souvent élevée au-dessus, ou abaissée au-dessous du cône de l'ombre terrestre : et elle n'y pénètre que lorsqu'elle est près de ses nœuds.

Les *éclipses du Soleil* sont produites par l'interposition de la Lune entre le Soleil et la Terre, et ce que nous venons

de dire des éclipses de la Lune a également lieu pour celles du Soleil.

L'atmosphère de la Lune, si elle existe, est d'une rareté extrême, et supérieure à celle du vide que nous formons dans nos meilleures machines pneumatiques. C'est ce que nous prouve la petite quantité dont elle réfracte les rayons de lumière qui passent proche de la Lune. Car la réfraction horizontale à la surface de la Lune n'excède pas cinq secondes. Cette réfraction sur la Terre est au moins mille fois plus grande.

De là nous devons conclure qu'aucun des animaux terrestres ne pourroit respirer et vivre sur la Lune ; et que si elle est habitée, ce ne peut être que par des animaux d'une autre espèce.

Il y a lieu de penser que tout est solide à la surface de la Lune, car les grands télescopes nous la présentent comme une masse aride sur laquelle on a cru remarquer les effets, et même l'explosion des volcans. Elle a des montagnes plus élevées que celles de la Terre.

La lumière de la Lune est trois cent mille fois plus foible que celle du Soleil, suivant Bouguer ; c'est la raison pour laquelle cette lumière rassemblée au foyer des plus grands miroirs, ne produit point d'effet sensible sur le thermomètre.

Les *taches* de la Lune ont été décrites avec soin ; elles nous montrent que cet astre dirige toujours vers la Terre à peu près le même hémisphère.

Cependant celles de ces taches, qui sont très-voisines des bords de la Lune, disparoissent, et reparoissent successivement, en faisant des oscillations périodiques, que l'on a désignées sous le nom de *librations de la Lune en longitude*.

Pour se former une juste idée des causes principales de ce phénomène, il faut considérer que le disque de la Lune vu du centre de la Terre, est terminé par la circonférence d'un cercle du globe lunaire perpendiculaire à son rayon vecteur. Mais en même temps que le rayon vecteur tend à décrire cette circonférence, le globe lunaire en tournant ramène toujours à fort peu près le même point de sa surface sur ce rayon, et par conséquent le même hémisphère vers la Terre. Les inégalités du mouvement de la Lune produisent de légères variétés dans ses apparences.

La Lune a une autre *libration en latitude* perpendiculaire à la libration en longitude, et par laquelle les régions situées

vers les pôles de rotation de ce globe, disparoissent et reparoissent alternativement. Elle est produite parce que l'axe de rotation de la Lune n'est pas exactement perpendiculaire à l'écliptique. C'est ce que démontra Dominique Cassini.

Toutes ces causes ne produisent qu'une libration apparente dans le globe lunaire. Elles sont purement optiques, et n'affectent point son mouvement réel de rotation. Ce mouvement peut cependant être assujéti à de petites inegalités, mais elles sont trop peu sensibles pour avoir été observées.

Pour prouver de plus en plus que la Lune n'est retenue dans son orbite que par l'attraction de la Terre, l'auteur a prouvé qu'un projectile lancé horizontalement à une certaine hauteur au-dessus de la surface de la Terre, comme de la cime d'une montagne élevée, ne retomberoit pas sur cette surface, si la vîtesse de projection étoit capable de lui faire parcourir sept mille mètres par seconde, et n'étoit point éteinte par la résistance de l'atmosphère. Ce corps circuleroit comme un satellite. La Lune a été, comme ce projectile lancé primitivement avec une certaine force, à la hauteur de sa distance moyenne. (Exposition, etc., page 188.)

L'auteur a prouvé également qu'un corps projeté de la surface de la Lune avec une vitesse qui lui feroit parcourir dans la première seconde deux mille cinq cents mètres, et dont la direction se trouveroit dans la ligne qui dans ce moment passeroit par le centre de la Lune et de la Terre, ne retomberoit plus sur la surface de la Lune, mais deviendroit un satellite de la Terre. Son impulsion primitive peut être tellement dirigée qu'il aille rencontrer directement l'atmosphère terrestre, ou qu'il ne l'atteigne qu'après un grand nombre de révolutions. Ce corps en la traversant avec une grande vîtesse, éprouveroit une très-forte résistance, et finiroit bientôt par se précipiter sur la Terre. Le frottement de l'air contre la surface du corps suffiroit pour l'enflammer et le faire détoner, s'il renfermoit des matières propres à ces effets, et alors il nous offriroit tous les phénomènes que présentent les météorolites. (*Ibidem*, page 232.)

DES SATELLITES DE JUPITER.

Ces satellites sont au nombre de quatre. Leur théorie est assez avancée. Delambre a dressé des tables exactes de leurs principaux mouvemens : on connoît même leurs masses.

Les éclipses de ces satellites, et surtout celles du premier, offrent au navigateur un moyen sûr et facile d'avoir sur-le-champ la longitude des lieux où il atterre.

On sait que ce fut par le moyen des satellites de Jupiter que Roëmer parvint à calculer la vîtesse de la lumière. Il en résulte que la lumière emploie 571″ à venir du Soleil à la Terre.

Les divers élémens connus de ces satellites, sont renfermés dans les tables ci-jointes.

DE L'ANNEAU DE SATURNE.

Saturne est entouré d'un anneau peu éloigné de la surface de cette planète. Il est incliné de 34° 8 au plan de l'écliptique.

Il est double, c'est-à-dire qu'il est composé de deux anneaux concentriques très-minces, suivant l'observation de Herschel.

Ces anneaux se maintiennent sans effort dans leur position. Il faut donc supposer qu'ils ont un mouvement de rotation autour d'un axe perpendiculaire à leur plan, et passant par le centre de Saturne, afin que leur pesanteur vers la planète soit balancée par leur force centrifuge due à ce mouvement.

La largeur apparente de l'anneau est à peu près égale à sa distance à la surface de Saturne. L'une et l'autre paroissent être le tiers du diamètre de cette planète.

Il tourne d'occident en orient dans une période de 0.jour 437, autour d'un axe perpendiculaire à son plan.

DES SATELLITES DE SATURNE.

L'extrême difficulté des observations des satellites de Saturne rend leur théorie si imparfaite, que l'on connoît à peine avec quelque précision leurs révolutions et leurs distances moyennes à cette planète.

La position de leurs orbes présente un phénomène digne de l'attention des géomètres et des astronomes.

Les

Les orbes des six premiers satellites paroissent être dans le plan de l'anneau; tandis que l'orbe du septième s'en écarte sensiblement.

Les masses de ces satellites n'ont pu être déterminées.

Les mouvemens connus de ces satellites sont dans les tables ci-jointes.

DES SATELLITES D'URANUS.

On a peu de connoissances sur ces satellites. Herschel pense qu'ils se meuvent tous sur un même plan perpendiculaire à celui de l'orbite de la planète.

Laplace a prouvé que l'aplatissement de la planète combiné avec l'action des satellites, peut maintenir à très-peu près dans ce plan leurs orbes divers.

Les masses de ces satellites n'ont pas été déterminées.

Les mouvemens connus de ces satellites sont dans les tables ci-jointes.

TABLEAU DU MOUVEMENT DES SATELLITES.

Satellites de Jupiter.

Durée de leurs révolutions sydérales autour de Jupiter.

I Satellite............	1jour 7691377788148
II Satellite............	3, 5511810017849
III Satellite............	7, 15455278[illegible]970
IV Satellite............	16, 6887697070084

Distance moyenne des Satellites de leurs planètes.

Le demi-diamètre de l'équateur de Jupiter à sa moyenne distance de cette planète au Soleil étant 59″.

I Satellite....................	5,812964
II Satellite....................	9,248679
III Satellite....................	14 752401
IV Satellite....................	25,946860

Masses des Satellites de Jupiter.

Masse de Jupiter étant supposée 1.

I Satellite	0,0000173281
II Satellite	0,0000232355
III Satellite	0,0000884972
IV Satellite	0,0000426591

Satellites de Saturne.

Durée de leurs révolutions sydérales autour de Saturne.

I Satellite	0,jour 94271
II Satellite	1, 37024
III Satellite	1, 88780
IV Satellite	2, 73948
V Satellite	4, 51749
VI Satellite	15, 94530
VII Satellite	79, 32960

Distance moyenne des Satellites de leur planète.

Le diamètre de Saturne vu de sa distance moyenne au Soleil étant .... 1.

I Satellite	3,080
II Satellite	3,952
III Satellite	4,893
IV Satellite	6,268
V Satellite	8,754
VI Satellite	20,295
VII Satellite	59,154

Satellites d'Uranus.

Durée de leurs révolutions sydérales autour d'Uranus.

I Satellite	5jours 8926
II Satellite	8, 7068
III Satellite	10, 9611
IV Satellite	13, 4559
V Satellite	38, 0750
VI Satellite	107, 6944

Distance moyenne des Satellites de leur planète.

Le demi-diamètre d'Uranus vu de sa distance moyenne au Soleil étant .... 6″

I Satellite	13,120
II Satellite	17 022
III Satellite	19 845
IV Satellite	22,752
V Satellite	45,507
VI Satellite	91,008

DES COMÈTES.

Les COMÈTES sont des planètes particulières qui circulent autour du Soleil dans des ellipses très-alongées, dont cet astre est un des foyers. Leurs mouvemens propres ont lieu dans tous les sens, et ils n'affectent point, comme ceux des planètes, la direction d'occident en orient, et des plans peu inclinés à l'écliptique. Quelques-unes ont un mouvement contraire à celui des planètes. Les masses des Comètes étant très-petites, elles éprouvent de fortes perturbations de la part des planètes, lorsqu'elles passent proche de celles-ci, principalement de Jupiter et de Saturne.

Le nombre des Comètes apperçues jusqu'à présent par les observateurs, paroît être environ de cent.

On ne connoît encore avec certitude que le temps de la révolution d'une seule Comète, celle de 1759 que l'on avoit déjà observée en 1682, 1607 et 1531. Cette Comète emploie environ soixante-seize ans à revenir à son périhélie. Ainsi en prenant pour unité la moyenne distance du Soleil à la Terre, le grand axe de son orbite est à peu près 35.9 (ou environ douze cent millions de lieues, ou le double de celui d'Uranus), et comme sa distance périhélie n'est que 0.58, elle s'éloigne du Soleil au moins trente-cinq fois plus que la Terre, en parcourant une ellipse fort excentrique

Son retour au périhélie a été de treize mois plus long de 1531 à 1607, que de 1607 à 1682.

Il a été de dix-huit mois plus court de 1607 à 1682, que de 1682 à 1759.

Il paroît donc que des causes semblables à celles qui altèrent le mouvement des planètes, troublent celui des Comètes d'une manière encore plus sensible. Clairaut annonça le retard du retour de cette Comète en 1759 : il fit voir que ce retard dépendoit de l'action de Jupiter et de Saturne sur cette Comète.

On a soupçonné le retour de quelques autres Comètes. Le plus probable de ces retours étoit celui de la Comète de 1532, que l'on a cru être la même que celle de 1661, et dont on avoit fixé la révolution à cent vingt-neuf ans; mais cette Comète n'ayant point reparu en 1790, il y a tout lieu de croire que ces deux Comètes ne sont pas la même.

La nébulosité dont les Comètes sont presque toujours enveloppées, paroît être formée des vapeurs que la chaleur solaire à leur périhélie élève à leur surface. Il paroît encore que les queues des Comètes ne sont que ces vapeurs élevées à de très-grandes hauteurs par cette raréfaction, peut-être combinée avec l'impulsion des rayons solaires.

Les masses des Comètes paroissent d'une petitesse extrême. Les diamètres de leurs disques doivent donc être insensibles, et ce que nous appelons leur *noyau* n'est, selon toute apparence, que la partie la plus dense de la nébulosité qui les environne. Cette partie est encore extrêmement rare, puisque l'on a apperçu quelquefois des étoiles au travers. Elle est ainsi pénétrée en entier par des rayons solaires que ses molécules réfléchissent dans tous les sens, et nous ne devons point y appercevoir de phases.

Les observations de la Comète apperçue la première en 1770, ont conduit les astronomes à un résultat très-singulier. Après avoir inutilement tenté d'assujétir ces observations aux lois du mouvement parabolique, ils ont enfin reconnu qu'elle a décrit pendant son apparition, une ellipse dans laquelle la durée de sa révolution est de cinq ans deux tiers. *Lexel*, qui le premier fit cette curieuse remarque, satisfit de cette manière à l'ensemble des observations de la Comète. Les recherches de *Burckhardt* l'ont conduit à fort peu près au résultat de Lexel, sur lequel il ne doit rester maintenant aucun doute.

Une Comète, dont la révolution est aussi prompte, devroit souvent reparoître. Cependant elle n'avoit point été observée avant 1770, et depuis on ne l'a point revue. Pour expliquer ce double phénomène, Lexel a remarqué qu'en 1767 et en 1779 cette Comète a fort approché de Jupiter, dont la forte attraction a pu diminuer en 1767 la distance périhélie de son orbite,

de manière à rendre cet astre visible en 1770, d'invisible qu'il étoit auparavant, et ensuite augmenter en 1779 cette même distance au point de rendre la Comète pour toujours invisible.

De toutes les Comètes observées, celle-ci a le plus approché de la Terre, qui par conséquent auroit dû en éprouver une action sensible, si la masse de cet astre étoit comparable à celle du globe terrestre. Mais tous les calculs de Delambre (pour les Tables du Soleil) ont fait voir qu'elle ne peut pas être la cinq-millième partie de celle de la Terre; et comme elle a traversé le système des satellites de Jupiter, sans y causer le plus léger trouble, sa masse doit encore être plus petite.

« Non-seulement, ajoute l'auteur (Mécanique Céleste, » tome IV, page 330), les Comètes ne troublent point sensi- » blement par leurs attractions les mouvemens des planètes et » des satellites; mais si dans l'immensité des siècles écoulés » quelques-unes d'elles ont rencontré ces corps, comme cela » est très-vraisemblable, il ne paroît pas que leur choc ait eu » sur ces mouvemens une grande influence.... Nous devons » donc être rassurés sur l'influence des Comètes, et les astro- » nomes n'ont aucune raison de craindre qu'elle puisse nuire » à l'exactitude des Tables astronomiques. »

Cependant l'auteur, malgré ces preuves convaincantes de la petite action que le choc d'une Comète pourroit produire sur la Terre, rapporte les opinions contraires de quelques philosophes.

« Aux frayeurs, dit-il (1), qu'inspiroit l'apparition des Co- » mètes, a succédé la crainte que dans le grand nombre de celles » qui traversent dans tous les sens le système planétaire, l'une » d'elles bouleverse la Terre. Elles passent si rapidement près » de nous, que les effets de leur attraction ne sont point à » redouter. *Ce n'est qu'en choquant la Terre qu'elles peu- » vent y produire de funestes ravages;* mais ce choc, quoique » possible, est si peu vraisemblable dans le cours d'un siècle, » il faudroit un hasard si extraordinaire pour la rencontre de » deux corps aussi petits relativement à l'immensité de l'espace » dans lequel ils se meuvent, que l'on ne peut concevoir à cet » égard aucune crainte raisonnable. Cependant la petite proba- » bilité d'une pareille rencontre peut, en s'accumulant pendant » une longue suite de siècles, devenir très-grande. Il est facile

(1) Exposition du Système du Monde, page 213.

» de se représenter les effets de ce choc sur la Terre, si la » masse de la Comète est un peu grande. L'axe et le mouvement de rotation changés ; les mers abandonnant leur ancienne position pour se précipiter vers le nouvel équateur ; » une grande partie des hommes et des animaux noyée dans ce » déluge universel, ou détruite par la violente secousse imprimée au globe terrestre ; des espèces entières anéanties ; tous » les monumens de l'industrie humaine renversés : tels sont » les désastres que le choc d'une Comète a dû produire, *si sa* » *masse a été comparable à celle de la Terre.* On voit alors » pourquoi l'Océan a recouvert de hautes montagnes sur lesquelles il a laissé des marques incontestables de son séjour. » On voit comment les animaux et les plantes du Midi ont » pu exister dans les climats du Nord, où l'on retrouve leurs » dépouilles et leurs empreintes : enfin on explique la nouveauté du monde moral, dont les monumens certains ne » remontent pas au-delà de quatre mille ans. L'espèce humaine » réduite à un petit nombre d'individus, et à l'état le plus déplorable, uniquement occupée pendant très-longtemps du » soin de se conserver, a dû perdre entièrement le souvenir » des sciences et des arts : et quand les progrès de la civilisation » en ont fait sentir de nouveau les besoins, il a fallu tout recommencer, comme si les hommes eussent été placés nouvellement sur la terre. *Quoi qu'il en soit de cette cause* » *assignée par quelques philosophes à ces phénomènes*, je » le répète, on doit être pleinement rassuré sur un aussi terrible événement pendant le court intervalle de la vie ; d'autant plus qu'il paroît que les masses des Comètes sont d'une » petitesse extrême, et qu'ainsi leur choc ne produiroit que des » révolutions locales. »

DES ÉTOILES.

Les Etoiles paroissent des astres analogues à notre Soleil.

On observe des variations périodiques dans l'intensité de la lumière de plusieurs étoiles, que l'on nomme pour cela *changeantes*. Des taches très-étendues que les étoiles nous présentent périodiquement, en tournant sur elles-mêmes, à peu près comme le dernier satellite de Saturne, et l'interposition des grands corps opaques (Planètes, Comètes) qui circulent autour

d'elles, suffisent pour expliquer les variations périodiques des étoiles changeantes.

Quelquefois on a vu des étoiles se montrer presque tout-à-coup, et disparoître après avoir brillé du plus vif éclat. Telle fut la fameuse étoile observée en 1572, dans la constellation de Cassiopée. En peu de temps elle surpassa la clarté des plus belles étoiles, et de Jupiter même. Sa lumière s'affoiblit ensuite, et elle disparut seize mois après sa découverte, sans avoir changé de place dans le ciel. Sa couleur éprouva des variations considérables. Elle fut d'abord d'un blanc éclatant, ensuite d'un jaune rougeâtre, et enfin d'un blanc plombé. On peut supposer que de grands incendies, occasionnés par des causes extraordinaires, ont eu lieu à leur surface; et ce soupçon se confirme par le changement de leur couleur analogue à celui que nous offrent sur la terre les corps que nous voyons s'enflammer et s'éteindre.

On a divisé par la pensée les étoiles en divers groupes, qu'on appelle *constellations*.

L'astronomie n'a pas encore pu déterminer la grosseur ni la distance des étoiles à notre Soleil. On suppose que Sirius, qu'on regarde comme le plus proche, est à une si grande distance, que Herschel pense que sa lumière ne parvient à la Terre qu'en six ans quatre mois et demi.

On découvre encore un grand nombre de taches blanchâtres, qu'on appelle *nébuleuses*. Herschel a fait des observations très-précieuses sur ces nébuleuses (J'en ai donné un extrait dans mon Discours préliminaire, tome 60, page 16 de ce Journal). Il suit de son travail que ces nébuleuses sont des amas immenses d'étoiles.

La voie lactée n'est qu'une de ces nébuleuses, dont notre Soleil et son système planétaire font partie, ainsi que les plus brillantes étoiles que nous appercevons.

Notre *nébuleuse* a un centre, où tendent toutes les étoiles qui la composent, ainsi que notre Soleil.

Toutes les nébuleuses paroissent avoir également chacune un centre commun, autour duquel circulent toutes les étoiles qui les composent.

On a divisé les étoiles à raison de leur éclat, en différentes grandeurs 1 . 2 . 3 . 4... Les plus éclatantes, telles que Sirius, Régulus... sont de la première grandeur...

Herschel avec ses magnifiques télescopes a découvert des étoiles qu'il suppose être de la 1342e grandeur : d'où il a conclu

que leur lumière ne peut parvenir à la Terre qu'en près de deux millions d'années.

Les distances mutuelles des étoiles qui forment chaque groupe, sont au moins cent mille fois plus grandes que la distance du Soleil à la Terre. Ainsi l'on peut juger de la prodigieuse étendue de ces groupes, par la multitude innombrable d'étoiles que l'on observe dans la voie lactée.

Il paroît donc que les étoiles, loin d'être disséminées dans l'espace, à des distances à peu près égales, sont rassemblées en divers groupes formés chacun de plusieurs MILLIARDS D'ÉTOILES.

L'astronomie a déterminé les mouvemens propres à plusieurs étoiles, tels que Sirius, Arcturus,... analogues à celui de notre Soleil, qui se meut vers la constellation d'Hercule.

On suppose donc un *centre général* où toutes les étoiles de chaque nébuleuse tendent, comme nos planètes et Comètes tendent vers notre Soleil.

Il s'ensuit que les mouvemens de tous nos corps planétaires sont très-composés.

La Lune décrit un orbe presque circulaire autour de la Terre. Mais cette courbe est une suite d'épicycloïdes, dont les centres sont sur la circonférence de l'orbe terrestre.

Pareillement la Terre décrit une suite d'épicycloïdes, dont les centres sont sur la courbe que décrit le Soleil autour du centre de gravité de notre nébuleuse.

Enfin le Soleil décrit lui-même une suite d'épicycloïdes, dont les centres sont sur la courbe tracée par le centre de gravité de notre nébuleuse, *autour du centre général de l'Univers.*

Chaque étoile doit avoir, suivant les analogies, son système de planètes et de Comètes.

Cet exposé abrégé du système général des étoiles, des planètes et Comètes, nous prouve l'immensité de l'Univers, sans que nous puissions en concevoir les bornes.

DES

DES ALTÉRATIONS QUE LE MOUVEMENT DES PLANETES ET DES COMETES PEUT EPROUVER PAR LA RESISTANCE DES MILIEUX QU'ELLES TRAVERSENT, ET PAR LA TRANSMISSION SUCCESSIVE DE LA PESANTEUR (1).

L'auteur prouve qu'en supposant les Planètes et les Comètes se mouvoir dans un fluide élastique, tel que seroit le fluide lumineux, dans l'hypothèse que la lumière seroit l'effet de la vibration d'un pareil fluide, leurs mouvemens seroient retardés; ces corps se rapprocheroient de plus en plus du Soleil, leur orbite deviendroit de plus en plus circulaire, sans que le plan de ces orbites changeât.

Mais si la lumière est une émanation du Soleil, elle produira également une altération dans les mouvemens des Planètes et des Comètes, et elles les retardera. Ces petites altérations constituent ce qu'on appelle les *équations séculaires*.

L'altération produite dans les mouvemens de la Lune par l'impulsion de la lumière du Soleil, seroit beaucoup plus considérable que dans les mouvemens de la Terre : ainsi l'équation séculaire de la Terre est à celle de la Lune; comme 1 à 63.169.

Mais si cette lumière est une émanation du Soleil, la masse de cet astre doit diminuer sans cesse, et il doit en résulter dans le moyen mouvement de la Terre une équation séculaire d'un signe contraire à celle que produit l'impulsion de la lumière, et qui est incomparablement plus grande. Les deux équations séculaires dues à la diminution de la masse du Soleil, et à l'impulsion de sa lumière, sont dans le rapport de—1 à 0,0002129.

L'impulsion de la lumière du Soleil sur la Lune n'influe pas d'un quart de seconde sur son équation séculaire.

« Il résulte, dit l'auteur (page 324, tome IV), de l'analyse » précédente, que depuis deux mille ans (que datent les » observations sur lesquelles on peut compter), la masse du » Soleil n'a point éprouvé un deux millionième de diminution, ni » d'accroissement. »

Il examine ensuite la supposition que l'attraction soit l'effet de l'action d'un fluide particulier, le *gravifique*.

(1) Mécanique Céleste, tome III, pag. 296, et tome IV, page 313.

« Si la gravitation étoit produite par l'impulsion d'un fluide » vers le centre du corps attirant, dit-il, l'analyse précédente » relative à l'impulsion de la lumière solaire, donneroit l'équa- » tion séculaire due à la transmission successive de la force » attractive.... » Il détermine cette équation par le calcul, et il ajoute :

« Le résultat est que la vitesse du fluide gravifique est en- » viron sept millions de fois plus grande que celle de la lu- » mière, et comme il est certain que l'équation séculaire de » la Lune est due presque en entier à la cause que nous lui » avons assignée dans le sixième livre, on doit supposer au » fluide gravifique une vitesse au moins cent millions de fois » plus grande que celle de la lumière, c'est-à-dire qu'il fau- » droit supposer une semblable vitesse au moins à la Lune, » pour la soustraire à l'action de sa pesanteur vers la Terre. » Les géomètres peuvent donc, comme ils l'ont fait jusqu'ici, » supposer cette vîtesse infinie.

» Il est aisé de voir que l'équation séculaire de la Terre, » due à la transmission successive de la gravité, n'est qu'un » sixième environ de l'équation correspondante de la Lune, et » par conséquent elle est nulle et insensible.

Toutes ces théories diverses, ajoute-t-il, que nous venons de présenter, exigent de nouveaux travaux pour être perfectionnées. C'est ce qu'exécuteront dans la suite des siècles à venir les astronomes et les géomètres qui s'occuperont de ces savantes recherches.

SUPPLEMENT
AU TRAITÉ
DE MECANIQUE CELESTE;

Présenté au Bureau des Longitudes, le 17 Août 1808,

PAR M. LAPLACE.

EXTRAIT.

MON objet, dans ce Supplément, dit l'auteur, est de perfectionner la théorie des perturbations planétaires, que j'ai présentée dans les second et sixième Livres de mon Traité de Mécanique Céleste. En cherchant à donner aux expressions des élémens des orbites, la forme la plus simple dont elles sont susceptibles, je suis parvenu à ne les faire dépendre que des différences partielles d'une même fonction, prises par rapport à ces élémens; et, ce qui est remarquable, les coefficiens de ces différences ne sont fonctions que des élémens eux-mêmes. Ces élémens sont les six arbitraires des trois équations différentielles du second ordre, qui déterminent le mouvement de chaque planète. En regardant son orbite, comme une ellipse variable à chaque instant; ils sont représentés, 1° par le demi-grand axe, dont dépend le moyen mouvement de la planète; 2° par l'époque de la longitude moyenne; 3° par l'excentricité de l'orbite; 4° par la longitude du périhélie; 5° par l'inclinaison de l'orbite à un plan fixe; 6° enfin par la longitude de ses nœuds. M. Lagrange a donné depuis long-temps, à l'expression différentielle du grand axe, la forme dont je viens de parler, et il en a conclu d'une manière très-heureuse, l'invariabilité des moyens mouvemens, lorsque l'on n'a égard qu'à la première puissance des masses perturbatrices; invariabilité que j'ai reconnue le premier, en ne rejetant que les quatrièmes puissances des excen-

tricités et des inclinaisons, ce qui suffit aux besoins de l'Astronomie. J'ai donné dans le second Livre de la Mécanique Céleste, la même forme aux expressions différentielles de l'excentricité de l'orbite, de son inclinaison et de la longitude de ses nœuds. Il ne restoit donc qu'à donner la même forme aux expressions différentielles des longitudes de l'époque et du périhélie : c'est ce que je fais ici.

Le principal avantage de cette forme des expressions différentielles des élémens, est de donner leurs variations finies, par le développement seul de la fonction que j'ai nommée R dans le second Livre de la Mécanique Céleste. En réduisant cette fonction, dans une série de cosinus d'angles croissans proportionnellement au temps; on obtient par la différenciation de chaque terme, les termes correspondans des variations des élémens. Je m'étois attaché à remplir cette condition, dans le second Livre de la Mécanique Céleste; mais on y satisfait d'une manière encore plus générale et plus simple, au moyen des nouvelles expressions de ces variations. Elles ont de plus l'avantage de mettre en évidence le beau théorème, auquel M. Poisson est parvenu sur l'invariabilité des moyens mouvemens, en ayant égard au carré des masses perturbatrices. Dans le sixième Livre de la Mécanique Céleste, j'ai prouvé au moyen d'expressions analogues, que cette uniformité n'est point altérée par les grandes inégalités de Jupiter et de Saturne; ce qui étoit d'autant plus important, que j'ai fait voir dans le même Livre, que ces grandes inégalités ont une influence considérable sur les variations séculaires des orbites de ces deux planètes. La substitution des nouvelles expressions dont je viens de parler, montre que l'uniformité des moyens mouvemens planétaires n'est troublée par aucune autre inégalité périodique ou séculaire. Ces expressions me conduisent encore à la solution la plus générale et la plus simple des variations séculaires des élémens des orbes planétaires. Enfin elles donnent avec une extrême facilité, les deux inégalités du mouvement lunaire en longitude et en latitude, qui dépendent de l'aplatissement de la terre, et que j'ai déterminées dans le second chapitre du septième Livre. Cette confirmation des résultats auxquels je suis parvenu sur cet objet, me paroît intéressante, en ce que leur comparaison avec les observations donne l'ellipticité de la terre d'une manière au moins aussi précise, que les mesures directes avec lesquelles ils sont aussi bien d'accord qu'il est possible de l'espérer, vu les irrégularités de la surface de la terre.

Dans la théorie des deux grandes inégalités de Jupiter et de Saturne, que j'ai donnée dans le Livre VII, j'ai eu égard aux cinquièmes puissances des excentricités et des inclinaisons des orbites. M. Burckhardt avoit calculé les termes dépendans de ces puissances. Mais j'ai reconnu depuis, que l'inégalité résultante de ces termes, avoit été prise avec un signe contraire. Je rectifie donc à la fin de ces recherches, les formules des mouvemens de Jupiter et de Saturne, que j'ai présentées dans le chapitre VIII du dixième Livre. Il en résulte un léger changement dans les moyens mouvemens et les époques de ces deux planètes ; et ce changement satisfait à l'observation qu'Ebn-Junis fit au Caire en l'an 1007, de leur conjonction mutuelle, observation qui ne s'écarte plus des formules, que d'une quantité beaucoup moindre que l'erreur dont elle est susceptible. Les observations anciennes citées par Ptolémée, sont également représentées par mes formules. Cet accord prouve que les moyens mouvemens des deux plus grosses planètes du système solaire, sont maintenant bien connus, et n'ont point éprouvé depuis Hipparque, d'altération sensible : il garantit pour long-temps, l'exactitude des Tables que M. Bouvard a construites d'après ma Théorie, et que le Bureau des Longitudes vient de publier.

Dans la même séance où j'ai présenté ces recherches au Bureau des Longitudes, M. Lagrange lui a pareillement communiqué de savantes recherches qui ont rapport à leur objet. Il y parvient par une analyse très-élégante, à exprimer la différence partielle de R, prise par rapport à chaque élément, par une fonction linéaire des différences infiniment petites de ces élémens, et dans laquelle les coefficiens de ces différences ne sont fonctions que des élémens eux-mêmes. En déterminant au moyen de ces expressions, les différences de chaque élément; on doit après les réductions convenables, retrouver les expressions très-simples auxquelles je suis parvenu, et qui, tirées de méthodes aussi différentes, seront par là confirmées.

JOURS.	THERMOMÈTRE. Maximum.		Minimum.		à Midi.	BAROMETRE. Maximum.	Minimum.	à Midi.
1	à midi	+19,7	à 2 m.	+ ...	+19,7	à 11 ½ s.....27.11,70	à midi.....27.10,37	27.10,30
2	à 4 s.	+18,4	à 11 s.	+13,1	+17,4	à 11 s.......28. 1,65	à 4 ½ m.....27.11,20	28. 0,25
3	à midi	+18,1	à 4 ½ m.	+11,6	+18,1	à 3 s.......28. 2,87	à 4 ½ m.....28. 2,00	28. 2,67
4	à midi	+20,3	à 11 s.	+13,9	+20,3	à 6 m.......28. 2,03	à 11 s......28. 0,75	28. 1,85
5	à midi	+23,0	à 11 ½ s.	+15,5	+23,0	à 7 m......27.11,83	à 11 ½ s.....27.10,80	27. 160
6	à midi	+24,0	à 1 ½ m.	+14,7	+24,0	à 11 ¾ s.....27.11,30	à 1 ½ m.....27.10,40	27. 140
7	à 3 s.	+22,9	à 4 ½ m.	+13,2	+22,9	à 4 ½ m.....28. 0,05	à 3 s.......28. 0,00	28. 0,00
8	à midi	+21,0	à 10 ½ s.	+13,2	+21,0	à midi......28. 0,35	à 10 ½ s.....27.11,40	28. 0,35
9	à 4 ¼ s.	+16,0	à 2 m.	+12,7	+14,1	à 2 m......27.10,90	à 4 ½ s.....27. 8,27	27. 8,60
10	à midi	+17,3	à 5 m.	+12,8	+17,3	à midi......27.11,03	à 5 m.......27.10,50	27.10,05
11	à 3 s.	+18,0	à 9 ¼ s.	+13,2	+15,0	à 8 m.......27.10,30	à 3 s.......27. 9,80	27.10,10
12	à midi	+20,2	à 4 m.	+12,0	+20,2	à 10 s......27.11,75	à 4 m......27. 9,90	27.11,25
13	à 3 ½ s.	+18,6	à 3 ½ m.	+11,2	+18,6	à midi......28. 0,40	à 3 ½ m.....27.11,65	28. 0,40
14	à 2 ½ s.	+20,8	à 5 m.	+14,8	+19,2	à 5 m.......28. 0,30	à 2 ¼ s......27.11,30	27.11,75
15	à 4 ½ s.	+17,3	à 5 m.	+11,5	+15,2	à 9 ½ s......27.11,65	à midi......27.10,77	27.10,77
16	à midi	+16,4	à 5 m.	+11,3	+16,4	à 10 s.......28. 0,75	à 5 m.......28. 0,50	28. 0,65
17	à 3 ½ s.	+17,7	à 5 m.	+10,5	+16,1	à 11 s.......28. 0,58	à 8 m.......27.11,85	28. 0,20
18	à 4 ½ s.	+16,0	à 11 s.	+11,4	+15,4	à 11 s......28. 1,57	à 4 s........28. 1,15	28. 1,20
19	à 3 ½ s.	+15,6	à 4 ¾ m.	+ 7,8	+14,6	à midi......28. 1,80	à 4 ¾ m.....28. 1,60	28. 1,02
20	à midi	+15,9	à 5 m.	+10,1	+15,9	à 10 s......28. 1,87	à 5 m.......28. 1,62	28. 1,75
21	à 5 s.	+18,9	à 5 m.	+10,0	+17,5	à midi......28. 2,20	à 5 s........28. 2,10	28. 2,20
22	à 3 s.	+20,0	à 5 m.	+12,0	+19,3	à midi......28. 2,27	à 11 ½ s.....28. 1,48	28. 2,27
23	à 3 ½ s.	+18,8	à 5 m.	+12,0	+18,6	à 5 m......28. 1,00	à 10 s......28. 0,30	28. 0,87
24	à 3 ¼ s.	+18,5	à 5 m.	+11,8	+18,5	à 10 ¾ s......28. 0,62	à 5 m......27.11,93	28. 0,37
25	à 5 s.	+18,6	à 2 ¾ m.	+12,2	+17,7	à 11 m.....28. 0,65	à 9 ¼ s......28. 0,10	28. 0,55
26	à 2 ¼ s.	+19,7	à 5 m.	+ 9,8	+17,0	à 5 m......27.11,40	à 11 ¾ s.....27. 9,30	27.10,60
27	à midi	+22,0	à 1 ½ m.	+ 9,7	+22,0	à 1 ½ m......27. 9,37	à midi......27. 8,76	27. 8,76
28	à midi	+18,3	à 5 ¼ m.	+10,4	+18,3	à 10 ½ s......27.11,43	à 5 ¼ m.....27. 9,40	27.10,10
29	à 5 ¼ s.	+19,8	à 5 ¼ m.	+11,3	+19,3	à midi......28. 0,03	à 9 s.......27.11,30	28. 2,03
30	à 4 ½ s.	+21,0	à 5 m.	+12,0	+19,6	à 8 m......27.11,30	à 4 ½ s......27. 9,88	27.10,77
31	à 4 ¾ s.	+16,4	à 5 ½ m.	+11,2	+15,7	à 9 s.......27.10,30	à 8 m.......27. 9,90	27.10,30

RECAPITULATION.

Plus grande élévation du mercure...28.2,87, le 3, à 3 s.
Moindre élévation du mercure.....27.8,76, le 27 à midi.

Élévation moyenne...... 27.11,81
Plus grand degré de chaleur..... +24°,0, le 6 à midi.
Moindre degré de chaleur....... + 7, 8, le 19 à 4 ¾ m.

Chaleur moyenne........ + 15°9,
Nombre de jours beaux....... 15

Eau de pluie tombée dans le cours de ce mois, 0^{m},0716 = 2 pouces 7 lig. $\frac{7}{10}$.

AOUT 1808.

Jours.	Hyg. à midi.	Vents.	Points lunaires.	Variations de l'atmosphere. Le matin.	A midi.	Le soir.
1	73,0	S-O. fort.		Beau ciel.	Quelques éclaircis.	Couv par int., *pluie.*
2	86,0	S. et N-O.		Couv., *pluie abond.*,	Nuageux.	Ciel nuageux.
3	82,0	O.		Nuageux.	Ciel couvert.	Très-nuageux.
4	81,0	S-E. faible.		Gros nuages.	Très-nuageux et trou.	Beau ciel.
5	85,0	S. S-E.		Superbe.	Quelques nuages.	Superbe.
6	75,0	S-O. faible.	P. L.	En partie couvert.	A demi-cou. et voilé.	Beau temps.
7	80,0	S.		Superbe	Nuageux.	Couv., *ton.* et éclairs.
8	85,0	S-O.		Couv., *pl. abon.*, *ton.*,	Ciel couvert.	*Pluie* et *tonnerre.*
9	87,0	S-O.	Equin. asc.	Très-couvert.	Pluie par interv.	Couvert, *tonnerre.*
10	88,0	O.		Ciel couvert.	Ciel couvert.	Pluie par intervalles.
11	90,0	S.		Très-couvert.	Pluie.	Beaucoup d'éclaircis.
12	80,0	S.		Quelques éclaircis.	Nuageux.	Très-nuageux.
13	80,0	S.	Apogée.	Très-nuageux.	Quelques éclaircis.	Ciel couvert.
14	90,0	S.	D. Q.	Ciel couvert, *pluie.*	Beauc. d'éclaircis.	Très-nuageux.
15	87,0	O.		Couvert.	Couv., et temps pluv.	Couv. par intervalles.
16	80,0	O.		Très-nuageux.	A demi-couvert.	A demi-couvert.
17	88,0	O.		Ciel couvert.	Pluie par interv.	Quelques éclaircis.
18	78,0	Calme.		Quelques nuages.	Ciel couvert.	Superbe.
19	78,0	N.		Assez beau.	Ciel couvert.	Très-nuageux.
20	78,0	N.		En grande p. couvert.	Très-nuageux.	Superbe.
21	79,0	N.	N. L.	Ciel couvert.	Nuageux.	Beau temps.
22	80,0	N-E.		Beau temps.	Très-nuageux.	Superbe.
23	80,0	N-E.	Equin. desc.	Beau temps.	Très-nuageux.	Couvert par interv.
24	80,0	N-E. fort.	Périgée.	Ciel couvert.	Très-nuageux.	Beau ciel.
25	80,0	N-E. fort.		Quelques nuages.	Très-nuageux.	A demi-couvert.
26	76,0	N. fort.		Trouble et nuageux.	Très-nuageux.	Beau ciel.
27	74,0	S.		*Idem.*	Quelques éclaircis.	Pluie, temps couvert.
28	84,0	Calme.	P. Q.	Ciel couvert.	Ciel couvert.	Assez beau ciel.
29	82,0	N. et E.		Couvert par interv.	Nuageux, beau ciel	*Pluie, ton.* et *écl.* cons.
30	97,0	S-E.		Couvert.	Ciel couvert.	Quelques éclaircis.
31	87,0	S-O.		Couvert et pluvieux.	Couvert, pluie fine.	Nuageux.

RÉCAPITULATION.

Therm. des caves { le 1er 9°,650 / le 16 9,651 } Réaumur.

	de couverts......	16
	de pluie..........	11
	de vent..........	29
Jours	de gelée.........	0
	de tonnerre......	3
	de brouillard.....	0
	de neige.........	0
	de grêle.........	0

Jours dont le vent a soufflé du		
	N..............	5
	N-E.............	4
	E...............	1
	S-E.............	3
	S...............	7
	S-O.............	5
	O...............	5
	N-O.............	1

LETTRE

DE M*** A J.-C. DELAMETHERIE,

Sur *l'oxidation des métaux par le fluide électrique.*

Malines, 9 Septembre 1808.

Monsieur,

Je viens de répéter les expériences qui paroissent de plus en plus me démontrer qu'il n'y a qu'un simple courant électrique dans la charge de la bouteille de Leyde. Je vous envoie quatre tuyaux sur lesquels j'ai fait agir le fluide pendant quatre heures de suite, sur les nos 1 et 2 par le simple courant sans détonation, et sur les nos 3 et 4 par l'interposition d'une petite bouteille qui détonoit au moins à chaque seconde : de sorte qu'elle détona plus de 14,400 fois pendant les quatre heures. Vous serez surpris en voyant les nos 1, 3 et 4, et tous les trois également enduits du côté du fil d'argent positif, et que le no 2 a d'un côté tout le fil chargé du même produit noir, tandis que l'autre fil se trouve enduit d'une espèce d'oxide gris. La cause est, qu'ayant trouvé, après quatre heures de courant électrique, qu'il se trouvoit exactement dans le même état que le no 1, je les ai détachés et ai réuni l'un en traversant le fil négatif, pour voir si je n'obtiendrois pas le transfert de la matière noire, comme M. Davy l'obtient des acides, des alkalis, ou des oxides métalliques par la pile. On n'eut pas tourné une demi-heure, que non-seulement ce transfert étoit visible du côté de la séparation des fils ; mais tout le fil commençoit à se noircir ; je fis continuer le courant électrique pendant quatre heures ; et en revenant au bout de ce temps, j'eus la satisfaction de trouver, non-seulement toute la matière noire transportée, mais de voir l'enduit gris, tel que vous le trouverez sur le premier fil positif, devenu

devenu négatif dans l'expérience inverse. Il vous souvient, Monsieur, que je vous marquai dans ma lettre insérée dans le Journal de juillet, page 74, à l'égard de l'or dans le vide, qu'il y a deux couleurs, une tache brune indélébile par le frottement des doigts, et une poussière purpurine que le même frottement enlève. Voilà par conséquent identité d'effets à l'égard de l'argent dans l'eau, soit distillée, soit eau de pompe: car le n° 1 est dans l'eau distillée, et celui-ci dans l'eau de pompe. M. Stoffels se trouvant ici (c'est lui qui compara l'oxidation des armures aux veines des marbres), ne concevoit pas qu'une matière tout-à-fait semblable au carbone obtenu par le brûlement des huiles que nous vérifiâmes être absolument du carbone en le brûlant avec l'oxigène, pût se produire par de l'eau et de l'argent, dût-il être même allié à un autre métal.

.... Il y a moyen d'oxider et de noircir à-la-fois les deux fils: il ne s'agit que de faire passer chaque fois la détonation par le fil supérieur. En arrangeant à la même distance les fils d'argent dans l'eau du tube, vous laissez un bout ouvert, vous le plongez dans l'eau de la bouteille. Le bout supérieur bien fermé permet qu'après avoir rempli le tuyau on le renverse sans que l'eau en découle. Au lieu de recourber le fil supérieur près du tube, vous l'alongez de huit à dix pouces, et vous soudez une petite boule d'argent au fil, à la hauteur qui correspond à celle de l'excitateur. Alors, à chaque départ, il faut que le fluide positif entre par le fil supérieur, tandis qu'à chaque charge il passe premièrement par le fil inférieur, seul courant qui a lieu dans les expériences précédentes et dans celles du mois de mai; parce que la bouteille détonoit sur un bouton à tringle, comme toutes celles que l'on fait détoner sur des excitateurs fixés. Il ne faut pas une demi-heure pour appercevoir du noir à l'entour des fils, et quatre heures d'action les rendent aussi chargés, que les trois fils positifs des n°s 1, 3 et 4: cette expérience concourt à fixer l'incertitude sur les courans électriques qui s'invertissent pendant la charge et la décharge du verre.

Si, malgré l'ouverture du tube vous prenez une bouteille trop grande, dès que les étincelles paroissent, en peu de temps le tuyau crève malgré que l'eau supérieure ne soit pas gazifiée comme dans les expériences de MM. Paets et Dieman. C'est pourquoi une plus petite bouteille est la meilleure; elle me donne 10 détonations par minute.

COPIE

A Messieurs les Président et Membres de la Classe des Sciences Physiques de l'Institut de France,

F. R. CURAUDAU, Professeur de Chimie applicable aux Arts, et Membre de plusieurs Sociétés savantes.

MESSIEURS,

Si le rapport qui vous a été fait sur la décomposition du soufre (1), et dont je n'ai eu connoissance que mardi dernier, contenoit des faits qui pussent détruire ceux que j'ai eu l'honneur de vous communiquer, je me serois bien gardé de revenir contre une décision émanée de l'Institut. Mais comme dans le rapport dont il est question, on ne fait mention d'aucune expérience qu'on puisse opposer à celles que j'ai fait connoître, et que c'est plutôt par le raisonnement que par des faits qu'on cherche à prouver que mes expériences ne méritent aucune confiance, je ne puis faire autrement que de réclamer contre ce rapport. Aussi suis je persuadé, Messieurs, que vous entendrez avec quelqu'intérêt les observations qu'on m'a mis dans la nécessité de vous faire connoître.

D'abord on se plaint de ce que j'ai donné de la publicité à mon Mémoire, sans avoir attendu que les commissaires eussent fait leur rapport. Il me semble qu'avant de m'avoir adressé ce reproche, on n'auroit pas dû me mettre dans le cas de dire que plusieurs de mes meilleurs Mémoires seroient encore dans les cartons du secrétariat de l'Institut, si je n'avois pas pris le parti de les faire imprimer faute de rapport (2). C'est donc

(1) Il a été imprimé dans les Annales de Chimie, Cahier du mois d'août. (Note du Rédacteur.)

(2) Ceci ne peut être un reproche à l'Institut : on sait que les Mémoires qui lui sont adressés en très-grand nombre exigent pour la plupart des expériences qui retardent les rapports.

parce que je craignois que ce Mémoire n'eût le même sort que les précédens, que je me suis décidé à le faire imprimer.

A l'égard des expériences qu'on a répétées, et dont on s'appuie pour prouver que je suis dans l'erreur, je vous prie, Messieurs, de vouloir bien remarquer que la première n'a point été faite avec les conditions que j'ai prescrites, puisqu'on a ajouté de la limaille de fer à un mélange où cette substance ne doit jouer aucun rôle par rapport aux résultats que j'ai obtenus. Aussi me serois-je opposé à ce que l'on fît cette addition, si, comme je l'avois demandé, j'eusse assisté aux expériences; mais j'aurois consenti à ce qu'on se servît de vase de grès afin d'éviter qu'on attribuât à l'influence du fer ce qui ne lui appartient point.

Alors cette expérience, par sa nature, mettoit les commissaires dans la nécessité d'examiner pourquoi le radical prussique obtenu d'un mélange de charbon animal et de sulfate de potasse, a la propriété, vraiment remarquable, d'être indestructible par les acides lorsque les plus faibles dégagent très-facilement celui que contient une lessive prussique ordinaire.

Cette expérience auroit aussi fait voir aux commissaires, qu'elle ne devoit point être assimilée à celle que fit anciennement Malherbe, et de laquelle on s'appuie pour dire que mes expériences n'ont pas même le mérite d'être nouvelles.

On passe ensuite à la première expérience rapportée dans mon second Mémoire; on convient qu'après l'avoir répétée on a obtenu les résultats que j'ai annoncés; mais on ne déduit aucune conséquence de la quantité d'hydrogène qui se dégage d'un mélange où il ne peut y avoir que le soufre ajouté qui ait pu produire ce principe. Si l'on avoit quelques raisons pour garder le silence sur une expérience aussi concluante, on devoit au moins réfuter les conséquences que j'en ai déduites, s'il étoit vrai que je me fusse fait illusion.

La 2e expérience n'est pas plus discutée que la précédente : on ne la répète même pas, attendu, dit-on, qu'elle est étrangère à l'objet qui est en question. Cependant cette expérience devoit d'autant moins être écartée de la discussion, qu'elle conduit à expliquer les phénomènes qui résultent de la 3e expérience, et à laquelle on passe ensuite.

Dans cette 3e expérience toutes les objections que l'on fait aux conséquences que j'en ai déduites, tendent à prouver que si l'acide muriatique oxigéné ne précipite pas de soufre de la dissolution de sulfure azoté de potasse, c'est, assure-t-on, parce

qu'il le convertit immédiatement en acide sulfurique. Ici l'expérience met en défaut cette assertion ; car si l'on verse de l'acide sulfurique saturé de gaz nitreux dans une dissolution où l'on prétend que le soufre a été converti en acide sulfurique, on verra que le soufre s'en précipitera aussi abondamment qu'il l'auroit fait avant l'addition de l'acide muriatique oxigéné. Cette expérience en venant à l'appui des conséquences que j'ai tirées des précédentes, fait voir aussi que ce n'est point sur le simple apperçu d'un fait que je fonde mon opinion, que c'est au contraire après l'avoir vérifié de cent manières différentes que je conclus.

On voit donc que le rapport ne contient aucun fait qui puisse prouver l'illusion qu'on prétend que je me suis faite, et qu'il ne peut en aucune manière détruire les nouveaux faits que j'ai eu l'honneur de faire connoître à la Classe : aussi ai-je tout lieu d'espérer que la publicité qu'on se propose de donner à ce rapport, me servira plus qu'elle ne me nuira, comme aussi je me flatte que la démonstration que je me dispose à faire de mes expériences, leur donnera tout le degré de confiance que mérite un objet aussi important.

Avant de terminer ces observations, permettez-moi, Messieurs, de vous faire encore remarquer que le Mémoire sur la décomposition des alcalis, où je rappelle ce que j'avois dit précédemment de la condensation des principes, n'est point celui dont on parle dans le rapport (1). Il n'est même pas plus question dans celui-là de cette théorie, que de ce que l'on m'y fait dire de la composition des alcalis dans lesquels on prétend que j'avois conclu de mes expériences, que la chaux et l'azote étoient les parties constituantes de la potasse. Si vous doutiez, Messieurs, de ce que j'avance, vous pourriez vous faire représenter ce Mémoire, alors vous y verriez que je n'ai rien dit de tout ce dont on s'appuie pour diminuer la confiance que peuvent inspirer mes expériences.

J'ose espérer, Messieurs, que vous aurez égard aux observations que j'ai l'honneur de vous adresser, et que vous voudrez bien croire à la haute estime et au profond respect avec lesquels j'ai l'honneur d'être, etc.

---

(1) Il y a ici une erreur de date, qu'il étoit bien facile d'éviter, si l'on eût bien voulu consulter ce Mémoire auquel je renvoyois, et qui a été publié plus de six ans avant celui que l'on cite.

LETTRE

DE M. GASTINEL,

AU RÉDACTEUR DU JOURNAL DE PHYSIQUE.

Monsieur,

Le Journal de Physique étant le dépôt de toutes les nouveautés importantes relatives à cette science, je crois devoir vous rendre compte d'une théorie nouvelle qui me semble pouvoir avancer beaucoup la connoissance des causes physiques.

Le docteur Duran a fait, il y a plusieurs mois, dans quelques Sociétés savantes de la Capitale (à l'Athénée de Paris), une section d'un cours *de Physique vitale*, dans laquelle il a exposé cette théorie.

Il a avancé comme proposition principale, que les molécules minérales jouissent d'une activité essentielle, qui est, non pas la vie, mais le prélude et la cause de la vie; que les propriétés actives diverses de ces molécules sont les commencemens et les germes de toutes les fonctions de la vitalité végétale et animale, de l'organisation, de la nutrition, de la propagation, et principalement de la sensibilité, et qu'en outre certains corps minéraux sont, au-dessous des végétaux, le premier degré des êtres vivans. Il a annoncé aussi que de ces fonctions communes de la vie animale, végétale et minérale, il déduiroit douze lois vitales universelles qui font le code complet de la nature, et par lesquelles il expliqueroit tous les différens genres de faits.

Pour prouver la première assertion relative à l'activité presque vitale des molécules minérales, le professeur a réduit les propriétés de la vie au nombre de douze; et, dans cette section de son cours, il n'a eu le temps de considérer que ces deux premières propriétés, l'organisation et la nutrition.

1°. L'organisation, première propriété des animaux et des végétaux, existe aussi, selon lui, dans les minéraux, quoique sous une autre dénomination : elle existe pour ceux-ci dans la cristallisation. La cristallisation minérale est une organisation très-simple, et l'organisation animale est une cristallisation très-composée. L'organisation du cristal minéral est plus simple que celle de la plante, comme celle de la plante est plus simple que celle de l'animal ; et il y a une gradation parfaitement nuancée depuis la structure du grain de pierre le plus brut jusqu'à celle de l'animal le mieux organisé.

L'organisation végétale et animale n'est autre chose que la cristallisation minérale, mais compliquée et modifiée par un second principe, celui de la nutrition (1).

Quelle est la cause de cette propriété universelle de l'organisation animale, végétale et minérale ? Le professeur, en cherchant cette cause immédiate, a établi qu'il y a dans toute la matière, dans chacune de ses molécules et dans son vaste ensemble, une tendance essentielle à se combiner suivant des formes régulières, et plus ou moins élégantes.

2°. La nutrition, deuxième propriété ou fonction des animaux et des végétaux, a lieu aussi dans les minéraux, quoique sous une autre dénomination. Lorsqu'un animal se nourrit de ses alimens, par exemple, un cheval de différentes herbes, le cheval a une affinité chimique pour les parties de ces herbes, il en dissout la terre, et la combine avec lui ; il se terréifie, vieillit en se terréifiant, arrive enfin au dernier point de saturation terreuse, qui est la mort naturelle. La vie physique n'est qu'une tendance du corps à sa terréification.

L'affinité des minéraux les uns pour les autres, est un appétit, ou faim (s'il est permis de se servir de cette expression), extrêmement simple ; et l'appétit des animaux et végétaux n'est qu'une affinité extrêmement développée. Il y a une gradation toujours croissante depuis la nutrition simple et brute d'un minéral naturel, jusqu'à celle d'un végétal, et jusqu'à la nutrition si composée, et la faim si vive et si industrieuse de l'animal le plus parfait. La nutrition végétale et animale n'est autre chose

---

(1) Quoique ce principe de la cristallisation universelle ait été proposé il y a plusieurs années par M. Delamétherie, je crois cependant que cette idée très-grande, mais pour ainsi dire brute, se trouve, dans cette nouvelle théorie, considérablement perfectionnée, et en quelque sorte organisée.

que la combinaison minérale, mais compliquée et modifiée par un autre principe, l'assimilation.

Le professeur a recherché la cause de cette nutrition universelle, animale, végétale et minérale, et il a exposé cette cause immédiate, qu'il seroit trop long de rapporter.

Ainsi, de ces deux analogies entre les animaux, les végétaux, et les minéraux, il a déduit deux lois ou propriétés générales communes aux trois règnes; savoir : 1° la tendance de la matière à se configurer suivant des formes régulières et très-élégantes; 2° l'appétence ou faim de chaque molécule, ou la tendance des élémens à se composer et à compléter leur substance, c'est-à-dire, à se saturer et se nourrir. La sagesse infinie du créateur a ainsi donné à toute la matière un nombre d'affections générales, parfaitement semblables à celles des animaux et des végétaux, quoique très-inférieures en intensité, affections générales par lesquelles ensuite la matière et chacune de ses molécules s'organisent, se meuvent et se régissent d'elles-mêmes. Ainsi se vérifient en quelque sorte ces maximes antiques, que l'homme est un petit monde, et que le monde est un grand être vivant.

Le professeur a prouvé ces assertions par une méthode aussi simple que nouvelle; la classification graduelle des faits disposés en espèces, en genres et en classes (1). Ses deux lois n'ont été que deux classes de faits, et ses douze lois ne seront de même que douze grandes classes, dans lesquelles il prétend comprendre tous les faits existans.

L'auteur a prouvé ces premières propositions, je ne dirai pas d'une manière démonstrative, ce n'est pas à moi à fixer l'opinion sur cet objet, mais de manière que soit à force de raison, soit à force d'art, il a réussi à rendre ses opinions ordinairement très piquantes et souvent très-vraisemblables, aux yeux même des hommes les plus prévenus par les principes si opposés de la science actuelle. La plupart des auditeurs ont paru, non pas sans doute convaincus, mais aussi satisfaits que surpris d'un système méthodique et brillant, qui tend à montrer que les merveilles réelles de la nature surpassent toutes celles dont l'imagination et le sentiment se plaisent à l'embellir. Le

(1) Plusieurs célèbres naturalistes, tels-que Bonnet, Spallanzani.... pensent qu'il y a un lien entre le règne végétal, et le règne minéral ... dans cette hypothèse plusieurs fonctions du règne végétal pourroient être communes au règne minéral.

professeur, dans quelques momens d'enthousiasme, s'est élevé à la hauteur de ces idées, de manière à produire de très grands effets.

En attendant que le docteur Duran publie la suite qu'il a annoncée, j'ai cru qu'il étoit utile de donner ici aux physiciens une idée de cet intéressant système.

CORRECTIONS

Au Mémoire de M. Proust, Juillet 1808.

Page 43, ligne 17; conservation : *lisez* conversation.
Page 51, ligne 8; accompagneront: *lisez* accompagnèrent.
Page 53, ligne 40; alimentaire : *lisez* condimentaire.

TABLE

DES MATIÈRES CONTENUES DANS CE CAHIER.

Résultats d'observations, et construction des Tables pour servir à déterminer le degré de probabilité de la guérison des aliénés; par M. Pinel. Pag. 153

Mémoire sur la forme qu'affecte la surface des fluides renfermés dans les tubes capillaires; par C.-J. Lehot. 177

Exposition du Système du Monde, par M. Laplace, Chancelier du Sénat-Conservateur, Grand-Officier de la Légion d'Honneur, Membre de l'Institut, et du Bureau des Longitudes de France, etc. Troisième Edit.; par J.-C. Delamétherie. (Extrait.) 183

Supplément au Traité de Mécanique Céleste, présenté au Bureau des Longitudes, le 17 *Août* 1808; *Par M. Laplace.* (Extrait.) 219

Tableau Météorologique. 222

*Lettre de M. ***, à J.-C. Delamethérie, sur l'oxidation des métaux par le fluide électrique.* 224

Copie à Messieurs les Président et Membres de la Classe des Sciences Physiques, de l'Institut de France. F. P. Curaudau, Professeur, etc. 26

Lettre de M. Gastinel, au Rédacteur du Journal de Physique. 229

JOURNAL
DE PHYSIQUE,
DE CHIMIE
ET D'HISTOIRE NATURELLE.

OCTOBRE AN 1808.

RAPPORT

Sur un Mémoire de MM. GALL *et* SPURZHEIM, *relatif à l'anatomie du cerveau.*

LA Classe a chargé MM. TENON, PORTAL, SABATIER, PINEL et CUVIER de lui rendre compte d'un Mémoire intitulé: *Recherches sur le système nerveux en général et sur le cerveau en particulier*, par MM. GALL et SPURZHEIM, docteurs en médecine.

Vos commissaires ne doivent point vous dissimuler qu'ils ont hésité un instant à se charger de cet examen.

Dans tous les temps la Classe s'est fait la loi très-sage de ne point émettre d'avis sur les ouvrages déjà soumis au grand tribunal du public par la voie de l'impression, et l'on pouvoit croire que la doctrine anatomique de M. Gall a reçu par l'enseignement oral que ce professeur en a fait dans les principales villes de l'Europe, et par les nombreux extraits que ses disciples

en ont répandus, une publicité à peu près équivalente à celle d'une impression authentique.

Cette exposition anatomique du système nerveux passe d'ailleurs dans le monde pour être intimement liée, et son auteur la lie en effet, jusqu'à un certain point, à la doctrine physiologique qu'il enseigne sur les fonctions spéciales des diverses parties de l'organe cérébral, doctrine qui ne peut être en aucune façon du ressort de la Classe, puisqu'elle dépend en dernière analyse d'observations relatives aux dispositions morales et intellectuelles des individus, lesquelles n'entrent assurément dans les attributions d'aucune académie des sciences.

Tels sont les motifs qui nous ont d'abord retenus; mais bientôt il s'en est présenté d'autres qui les ont contrebalancés.

De tout ce que l'on a écrit d'après les cours de M. Gall, ses opinions sur l'anatomie du cerveau sont ce qui a été annoncé avec le plus d'assurance, et cependant exposé avec le moins d'étendue et de clarté. Il n'avoue d'ailleurs en entier aucune de ces publications faites par ses élèves, et par conséquent aucune d'elles ne met le public en état de juger ses idées et ne dispense de recourir au Mémoire qu'il vous a soumis; enfin il a eu le plus grand soin d'écarter entièrement de ce Mémoire les assertions qui ont rendu son nom populaire en devenant le sujet des discussions passionnées de gens de tous les ordres, et il s'en est tenu étroitement à ses observations anatomiques. Quel que soit donc votre jugement, on n'en pourra rien conclure touchant une doctrine qui n'a qu'un rapport assez éloigné avec l'anatomie.

La considération de l'importance des fonctions du système nerveux, et de l'ignorance où l'on est encore sur plusieurs points de sa structure, malgré les travaux nombreux dont elle a été l'objet, s'est jointe à ces motifs et a achevé de nous déterminer. Quiconque se flatte de pouvoir jeter quelque lumière sur une matière à la fois si intéressante et si obscure, a en effet le droit d'être écouté avec attention par un corps tel que le nôtre, et nous manquerions à notre premier devoir, si nous ne mettions dans un pareil examen l'assiduité la plus entière et l'impartialité la plus absolue.

Oubliant donc entièrement tout ce qui a été dit ou écrit pour et contre le docteur Gall, soit dans le monde, soit dans les papiers publics, soit dans les brochures, ne nous en tenant pas même uniquement à son Mémoire qui ne nous a point paru rédigé avec tout l'ordre et la clarté desirables, nous l'avons

invité, ainsi que M. Spurzheim, à nos conférences. Ils ont bien voulu disséquer le cerveau devant nous; nous l'avons disséqué devant eux; nous avons ensuite répété seuls les observations qu'ils nous ont communiquées; nous avons cherché enfin à nous approprier momentanément leur manière de voir, et à en faire une exposition claire et précise que nous leur avons soumise, afin qu'ils reconnussent si nous avions bien saisi leurs idées.

C'est après avoir pris toutes ces précautions, que nous avons cherché à former notre jugement sur ce que ces idées peuvent avoir de neuf, sur ce qu'elles ont de vrai et sur la justesse des conséquences que les auteurs du Mémoire en tirent.

Nous allons vous présenter successivement dans le cours de ce rapport l'exposition que nous avons faite et le jugement que nous avons porté.

L'expérience a montré de bonne heure que le cerveau est l'instrument matériel de notre esprit et l'organe essentiel de la vie animale; elle a fait voir promptement aussi que le système nerveux tout entier prend une part fort active aux fonctions de la vie organique : il n'est donc point étonnant que les médecins, les anatomistes et les philosophes se soient occupés dans tous les siècles, avec une ardeur égale, d'un viscère de cette importance; c'est par son étude que l'histoire de l'anatomie commence et finit. Démocrite, Anaxagoras, disséquoient déjà le cerveau il y a près de trois mille ans : Haller, Vicq-d'Azyr et vingt anatomistes vivans l'ont disséqué de nos jours; mais, chose admirable, il n'en est aucun qui n'ait laissé encore des découvertes à faire à ses successeurs.

Sans doute on ne devoit pas s'attendre à trouver une explication physiologique de l'action du cerveau dans la vie animale, comparable à celle de l'action des autres viscères.

Dans ces derniers les causes et les effets sont de même nature : quand le cœur fait circuler le sang, c'est un mouvement qui produit un autre mouvement; quand l'estomac réduit les alimens en chyle, c'est le calorique, c'est l'humidité, c'est le suc gastrique, c'est la compression lente du tissu musculaire de ses parois qui réunissent leur action pour opérer à la fois une dissolution et une trituration plus ou moins fortes, selon l'espèce de l'animal et la nature de ses alimens.

Les fonctions du cerveau sont d'un ordre tout différent : elles consistent à recevoir par le moyen des nerfs et à transmettre immédiatement à l'esprit les impressions des sens, à conserver

les traces de ces impressions et à les reproduire avec plus ou moins de promptitude, de netteté et d'abondance quand l'esprit en a besoin pour ses opérations, ou quand les lois de l'association des idées les ramènent; enfin à transmettre aux muscles, toujours par le moyen des nerfs, les ordres de la volonté.

Or ces trois fonctions supposent l'influence mutuelle à jamais incompréhensible de la matière divisible et du moi indivisible, hiatus infranchissable dans le système de nos idées, et pierre éternelle d'achoppement de toutes les philosophies; elles se trouvent même avoir encore une difficulté qui ne tient pas nécessairement à la première : non-seulement nous ne comprenons ni ne comprendrons jamais comment des traces quelconques imprimées dans notre cerveau peuvent être perçues de notre esprit et y produire des images : mais quelque délicates que soient nos recherches, ces traces ne se montrent en aucune façon à nos yeux, et nous ignorons entièrement quelle est leur nature, quoique l'effet de l'âge et des maladies sur la mémoire ne nous laissent douter ni de leur existence ni de leur siége.

Il sembloit du moins que l'action du système nerveux sur la vie organique seroit plus facile à expliquer, puisqu'elle est purement physique, et l'on devoit espérer, à force de recherches, de découvrir clairement dans ce système quelque tissu, quelques entrelassemens ou directions de parties qui le rendissent plus ou moins analogue aux organes vasculaires ou sécrétoires. Il n'y avoit surtout aucune raison de douter qu'on ne pût en développer les diverses portions, assigner leurs connexions, leur rapports, leurs terminaisons respectives, aussi aisément que dans les autres systèmes.

C'est ce qui n'est point arrivé. Le tissu du cerveau de la moëlle épinière et des nerfs est si fin, si mou, que tout ce que l'on a pu en dire jusqu'ici est mêlé de conjectures et d'hypothèses; et les diverses masses qui composent le cerveau sont si épaisses et si peu consistantes qu'il faut la plus grande dextérité pour rendre manifestes tous les détails de leur structure.

En un mot, aucun de ceux qui ont travaillé sur le cerveau n'est parvenu à établir rationnellement une relation positive entre la structure de ce viscère et ses fonctions même les plus évidemment physiques; les découvertes annoncées jusqu'ici sur son anatomie, se bornent à quelques circonstances dans les formes, les connexions ou le tissu de ses parties qui avoient

échappé à des anatomistes plus anciens ; et toutes les fois qu'on a cru aller au-delà, l'on n'a fait autre chose qu'intercaler, entre la structure découverte et les effets connus, quelque hypothèse à peine capable de satisfaire un instant les esprits peu difficiles.

Méthodes nouvelles de dissection du cerveau, connexions et directions nouvelles apperçues entre ses diverses masses et les élémens organiques qui les composent, particularités nouvelles remarquées dans quelques-unes de ses parties, voilà donc à quoi se réduisent jusqu'à présent toutes les découvertes réelles que l'on a pu faire.

Nous sommes loin cependant de mépriser ces résultats ; ils nous frayent la route qui puisse un jour nous mener plus loin ; et quoique nous ne connoissions pas encore toute l'étendue de cette route, nous sommes assurés du moins que chaque pas qu'on y fait nous rapproche du terme, d'une fraction quelconque de sa longueur.

Nous allons donc exposer et examiner, sous ces trois rapports de méthode, de connexion et de particularités, les découvertes annoncées par MM. Gall et Spurzheim.

Les anatomistes savent qu'il y a trois méthodes principales pour démontrer le cerveau.

La plus répandue dans les écoles et dans les ouvrages imprimés, est celle de Vésale, qui consiste à enlever successivement des tranches de cet organe, et à faire remarquer ce qui se présente à chaque coupe. C'est la plus facile dans la pratique pour la démonstration, mais c'est la plus pénible pour l'imagination. Les vrais rapports de ces parties, que l'on voit toujours coupées, échappent, non-seulement à l'élève, mais au maître ; c'est à peu près comme si l'on divisoit le tronc en tranches successives, pour faire connoître la position et la figure des poumons, du cœur, de l'estomac, etc. Cependant cette méthode est encore à peu près la seule qui règne dans l'ouvrage le plus magnifique et l'un des plus estimables qui aient paru sur le cerveau, celui de Vicq-d'Azyr.

Un seconde méthode qui altère beaucoup moins l'organe qu'elle veut faire connoître, est celle de Willis, laquelle, autant qu'on peut en juger par la description obscure de Galien, ressemble à plusieurs égards à celle qu'employoient les anciens. Après avoir enlevé la pie-mère, on soulève les lobes postérieurs du cerveau, on pénètre entre les tubercules quadrijumeaux et la voûte, on coupe le pilier antérieur de celle-ci ;

débridant les parties latérales des hémisphères, on rejette leur masse en avant : de cette manière on voit bien le dessous de la voûte et du corps calleux, et l'on conserve dans leur intégrité les grands et petits tubercules de l'intérieur; mais l'épaisseur des hémisphères en rend la pratique plus embarrassante dans l'homme que dans les autres animaux.

La troisième méthode est celle dont Varole avoit très-anciennement donné une ébauche, et que Vieussens a employée avec plus de suite et de détail. On y attaque le cerveau par-dessous, on suit la moëlle alongée au travers du pont de Varole, des couches optiques, des corps cannelés; on voit ses fibres s'épanouir pour former les hémisphères; on peut même au besoin étendre les hémisphères en débridant leurs attaches latérales aux jambes du cerveau, fendre longitudinalement la moëlle et le cervelet, et alors on voit chaque moitié de la première former une sorte de pédicule qui s'implante dans l'hémisphère de son côté, comme la tige d'un champignon dans son chapeau.

Cette méthode a le très-grand avantage de donner plus de facilité pour suivre la direction des fibres médullaires, seule circonstance qui puisse nous fournir quelque idée sur la marche des fonctions cérébrales, et il est probable qu'elle auroit plus de vogue si Varole ne l'avoit exprimée par une figure extrêmement grossière, et si l'ouvrage de Vieussens n'étoit toujours resté, on ne sait pourquoi, dans une sorte de discrédit qu'il ne méritoit point du tout.

C'est à peu près cette méthode de Varole que suivent MM. Gall et Spurzheim, et qu'une partie de leur Mémoire est consacrée à défendre : peine assurément très-inutile, car un organe aussi compliqué que le cerveau doit être examiné par toutes ses faces, il faut y pénétrer dans tous les sens, et chaque fois que l'on trouve un procédé qui fait reconnoître quelque nouvelle circonstance, on mérite bien de l'anatomie.

C'est donc par leurs résultats que nous jugerons leur méthode, et pour cet effet nous allons commencer par les exposer et par les comparer avec ceux qu'on avoit obtenus avant eux.

On sait que l'opinion la plus généralement reçue touchant l'organisation intime du cerveau, c'est que la substance corticale des hémisphères et du cervelet, de nature presque entièrement vasculaire, est une sorte d'organe sécrétoire; que la substance médullaire, presque partout d'apparence fibreuse,

est un amas de vaisseaux excréteurs ou au moins de filamens conducteurs ; que tous les nerfs sont des émanations de cette substance des faisceaux de ces vaisseaux, que la moëlle alongée et épinière est elle-même un faisceau plus grand que les autres, dont les différentes paires de nerfs spinaux se détachent successivement ; que les nerfs appelés cérébraux enfin sont ceux qui se détachent les premiers de la grande masse médullaire de l'encéphale. En conséquence on fait descendre du cerveau et le long des nerfs toutes les influences du système nerveux sur la vie organique, ainsi que toutes les impulsions de la volonté, et l'on fait remonter par le même chemin les impressions reçues des sens extérieurs ; mais par une contradiction singulière, en même temps qu'on fait tenir originairement la substance médullaire, et par conséquent les nerfs, à toute l'étendue de la substance corticale, plusieurs se croient obligés de chercher quelque endroit circonscrit duquel tous les nerfs partent, ou, ce qui revient au même, auquel tous les nerfs aboutissent, c'est-à-dire ce que l'on appelle en anatomie le *siége de l'ame.*

On ne peut guère disconvenir que ce n'ait été là, pendant bien long-temps, l'opinion la plus répandue, et qu'elle ne le soit encore beaucoup aujourd'hui, quoique les esprits sages ne l'aient jamais présentée que comme une hypothèse trés légérement appuyée sur les faits.

Plusieurs de ses partisans se laissoient cependant aller à des doutes et à des contradictions. Haller, par exemple, dit dans un endroit, qu'il répugne de croire qu'il naisse des fibrilles médullaires ailleurs que dans le cerveau (1) ; dans un autre, que tout nerf vient définitivement de la moëlle du cerveau du cervelet (2) ; tandis que dans un troisième (3), il suppose que la matière grise de la moëlle de l'épine peut en produire comme celle du cerveau.

En effet cette distribution de matière cendrée en différens endroits du système nerveux, étoit un fort argument contre cette importance exclusive accordée à l'encéphale, et il s'y en joignoit encore beaucoup d'autres.

On pouvoit remarquer à chaque instant que l'action nerveuse sur la vie organique continue pendant quelque temps, quand

(1) *Phys.* IV, p. 385.
(2) *Ibid.*, pag. 393.
(3) *Ibid.*, pag. 384.

le cerveau n'y contribue plus. Des expériences très-connues sur les reptiles, sur les vers, prouvoient, que si dans l'homme et les autres animaux où le cerveau est très-grand, ce viscère est nécessaire aux fonctions de la vie animale, il ne l'est pas toujours dans les espèces où son volume est moindre, et que dans quelques-unes de celles-ci, l'on peut même produire à l'instant, par la section, deux centres de volonté et de sensations.

L'on savoit aussi depuis très-longtemps, que la moëlle de l'épine ne diminue pas en raison des nerfs qui en sortent, comme elle le devroit si elle n'étoit qu'un faisceau de ces nerfs envoyé par le cerveau; qu'au contraire elle se renfle à certains endroits où il en sort de plus gros nerfs. Tout récemment, M. Sœmmerring a rappelé que la grosseur de la moëlle alongée n'est point, dans les animaux, en raison de celle du cerveau, comme elle devroit l'être, si cette moëlle étoit un faisceau des conduits excréteurs de ce viscère, mais qu'au contraire elle est souvent en raison inverse : les recherches successives de Monro, de Prochaska, de Reil, ont donné enfin de la structure des nerfs, des idées toutes différentes de celles qu'on devroit s'en faire pour les dériver tous de la substance médullaire de l'encéphale, et par elle la substance corticale. Beaucoup de physiologistes en sont donc revenus, dans ces derniers temps, à considérer le système nerveux comme un réseau dont toutes les portions participent, jusqu'à un certain point, et surtout selon leur volume, à l'organisation et aux fonctions de l'ensemble, et non pas comme un arbre, qui n'ayant qu'une souche unique, se distribueroit en branches et en rameaux, à la manière du système artériel par exemple.

MM. Gall et Spurzheim, en adoptant cette opinion, n'en donnent point de preuves nouvelles, mais se bornent à rappeler celles que nous venons d'exposer et qui avoient été présentées bien des années avant eux.

Il paroît qu'on leur a fait, en Allemagne et ailleurs, diverses objections auxquelles ils ont pris la peine de répondre, mais que nous ne leur aurions pas faites.

Lorsqu'ils représentoient, par exemple, que dans les fœtus acéphales, le système nerveux remplit ses fonctions de la vie organique sans le concours du cerveau, on leur opposoit l'idée que les acéphales ne sont que des fœtus où le cerveau a été détruit par suite d'une hydropisie. Cette objection, vraie pour certains acéphales, ne porte certainement point sur tous, et il n'est

n'est pas rare d'en voir qui sont arrivés à tout leur développement, quoiqu'ils ne donnent pas la moindre marque d'avoir jamais eu ni tête ni aucune des parties supérieures du tronc.

Nous serons donc facilement d'accord avec MM. Gall et Spurzheim sur l'idée générale qu'ils se font, avec un grand nombre d'anatomistes, du système nerveux.

Mais tout en le regardant avec tant d'autres comme un réseau, ils ont quelques idées particulières sur les mailles et les nœuds dont ce réseau se compose, et c'est ici que commence ce qu'il y a de propre dans leur doctrine.

Autant que nous avons pu la saisir, elle nous a paru se réduire aux dix articles ou propositions suivantes :

1°. La matière cendrée est la *matrice des filets médullaires*; partout où elle existe il naît de ces filets, elle existe partout où il en naît. Chaque fois qu'un faisceau médullaire traverse de la matière grise, il grossit par les filets qu'elle lui donne, et aucun de ces faisceaux ne grossit sans le concours de cette matière, soit qu'elle forme un renflement sensible, ou qu'elle se borne à suivre et à accompagner le faisceau.

2°. La moëlle de l'épine n'est point un faisceau de nerfs descendans du cerveau. Les nerfs spinaux naissent par des filets dont les uns montent et dont les autres descendent; cela se voit surtout dans les animaux. La matière grise de l'intérieur de la moëlle est la matrice de ces filets; la moëlle se renfle pour chaque paire de nerfs qu'elle produit, et d'autant plus que ces nerfs doivent être plus considérables.

Ainsi la moëlle épinière des grands animaux, comme celle des insectes et des vers à sang rouge, n'est qu'une série de renflemens qui donnent naissance à des nerfs, mais tous ces renflemens communiquent ensemble.

3°. Les nerfs nommés communément cérébraux, et qui sortent de dessous l'encéphale et principalement de la moëlle alongée, ne viennent pas plus du cerveau que les autres; au contraire, lorsque l'on suit séparément les racines de chacun d'eux dans l'épaisseur de la moëlle alongée, on voit qu'ils remontent de la moëlle vers le point où ils se montrent au dehors, et qu'ils ne descendent point du cerveau pour traverser la moëlle.

4°. Le cerveau et le cervelet ne sont eux-mêmes que des développemens de faisceaux, qui sont venus de la moëlle alongée de la même façon que les nerfs en viennent.

Le cerveau en particulier vient principalement des faisceaux appelés *éminences pyramidales*, lesquels s'entrecroisent en sortant de la moëlle alongée, allant chacun vers le côté opposé à celui d'où il part, se renflent une première fois en traversant le pont de Varole, une deuxième en traversant les tubercules appelés *couches optiques*, une troisième dans ceux qu'on nomme corps cannelés, toujours par des filets médullaires que la matière grise contenue dans ces trois parties ajoute à ceux qu'ils avoient primitivement.

Le cervelet vient des faisceaux nommés *processus cerebelli ad medullam*, ou autrement *corps restiformes*, lesquels se renforcent, mais une seule fois, par des filets que leur fournit la matière grise de ce que l'on nomme le *corps ciliaire*.

5°. Ces deux paires de faisceaux, après s'être ainsi renforcées et élargies, après avoir pris par conséquent une direction divergente, finissent par s'épanouir chacune en deux grandes expansions recouvertes partout en dehors de matière grise qui mérite seulement ici le nom de *corticale*, et ces expansions plissées de diverses manières forment ce que l'on nomme les hémisphères du cerveau, les lobes et le *processus vermiforme* du cervelet.

6°. Il naît de toute l'étendue de ces expansions d'autres filets médullaires qui des deux côtés du cerveau et du cervelet convergent vers la ligne moyenne où les filets d'un côté s'unissent à ceux de l'autre, et forment ce que l'on nomme les *commissures*.

Le corps calleux, la voûte et ses appartenances forment la plus grande des commissures du cerveau ; ce que l'on nomme commissure antérieure est particulièrement celle qui joint les lobes moyens. La commissure du cervelet se compose des couches transversales du pont de Varole.

7°. Quand on a enlevé ou déchiré les fibres convergentes, qui se rendent au corps calleux et qui tiennent lieu de plafond aux ventricules latéraux, il ne reste sous la substance grise qu'une partie médullaire qui la double en suivant tous ses replis, et loin qu'elle forme une masse solide, comme on l'a cru jusqu'à présent, il y a toujours au milieu de chaque circonvolution du cerveau et du cervelet une solution de continuité, et avec du soin l'on peut déplisser cette portion de la moëlle, comme on déplisseroit la substance grise si elle étoit seule. En un mot, chaque circonvolution est une espèce de petite bourse ou de canal, fermée en dehors par une double couche de matière

cendrée et de matière médullaire, et, du côté du ventricule, par les fibres médullaires convergentes.

8°. Comme les paires des faisceaux qui forment le cerveau et le cervelet ont leurs commissures, celles qui forment les nerfs ont souvent les leurs aussi, très-faciles à démontrer pour la deuxième, la quatrième, la cinquième et la septième paires, et très-probables pour les autres.

9°. Les ganglions répandus dans tout le corps sont de petites masses de matière grise que certains nerfs traversent et où ils se renforcent comme les pédoncules du cerveau se renforcent dans les couches optiques et les corps cannelés. Ces deux paires de tubercules sont donc de vrais ganglions pour ces pédoncules. La matière grise de l'écorce du cerveau et du cervelet à son tour peut être regardée comme ganglion des commissures ou fibres convergentes. Celle de l'intérieur de la moëlle épinière forme de la même façon les premiers ganglions des nerfs spinaux. Les nerfs cérébraux eux-mêmes en ont probablement chacun un particulier, et il est facile d'en reconnoître à plusieurs. On peut enfin comparer à la matière grise, et par conséquent aux ganglions, l'expansion muqueuse qui revêt toutes les extrémités des nerfs de la peau, des intestins, et même la pulpe du labyrinthe et l'espèce de vernis muqueux qui couvre la rétine.

10°. De ces neuf articles, tous purement anatomiques, tous plus ou moins susceptibles d'être vérifiés par l'intuition, en résulte un dixième, qui fait le complément et le caractère essentiel de la doctrine anatomique de MM. Gall et Spurzheim; c'est que chaque paire de nerfs forme un système particulier; que tous ces systèmes communiquent ensemble et se réunissent dans le grand cordon de la moëlle alongée et épinière; et enfin, que le cerveau et le cervelet, loin d'être l'origine, la source de ce cordon, en sont au contraire un appendice, une espèce de *diverticulum* réservé pour certaines fonctions, mais qui éprouve une influence de toutes les parties du cordon, et qui en exerce une sur elles par leurs communications.

Nous ne pensons pas qu'aucun anatomiste trouve encore de l'obscurité dans cette nouvelle exposition des dix principaux articles mis en avant par les auteurs du Mémoire que nous examinons; ils les ont d'ailleurs reconnus eux-mêmes pour la véritable expression de leur sentiment.

Il ne nous reste donc plus qu'à dire jusqu'à quel point ils nous paroissent vrais et nouveaux : c'est ce que nous allons faire

séparément pour chacun d'eux, et avec d'autant plus d'intérêt qu'il résultera de notre examen une espèce de traité où la structure du cerveau se trouvera considérée sous divers aspects plus ou moins importans et féconds en conséquences étendues.

Mais avant d'y procéder, l'équité demande que nous rappellions la déclaration faite par MM. Gall et Spurzheim, qu'ils ne prétendent pas avoir découvert beaucoup de faits nouveaux, mais que le principal mérite qu'ils s'attribuent, consiste dans la liaison qu'ils croient avoir établie les premiers entre les faits connus, et dans les propositions générales qu'ils en ont déduites.

Le premier article, qui attribue pour fonction à la substance grise de donner naissance aux filets médullaires, ou, comme disent les auteurs du Mémoire, d'être la *matrice des nerfs*, n'est au fond qu'une autre expression de l'opinion généralement reçue. On a disputé sur le tissu de cette substance; Malpighi la croyoit formée de petites follicules; Ruisch, peut-être avec plus de raison, n'y admettoit qu'un réseau vasculaire; d'autres veulent qu'il y ait encore, outre les vaisseaux, un parenchyme particulier; mais on s'est presque toujours accordé à la regarder comme un organe sécrétoire, et les fibres de la substance médullaire comme des organes excréteurs de la substance qu'elle sépare; il falloit donc bien que ces fibres y naquissent. Les physiologistes qui ne croient pas les nerfs creux, mais leur supposent la faculté de conduire un fluide, à la manière dont les métaux conduisent l'électricité, ne nient pas tous pour cela que les nerfs ne prennent leur fluide dans la substance grise: ils pensent donc aussi qu'ils en sortent. Ceux, enfin, qui établissent dans toutes les portions de matière médullaire, une faculté sécrétoire, ne songent pas à nier ce que l'œil démontre: l'adhésion intime de la matière médullaire à la matière grise de l'écorce des hémisphères, et la prodigieuse quantité de filets qui sortent comme autant de radicules, des portions grises des corps cannelés et des couches optiques, etc.

Nos auteurs n'ont donc rien de particulier dans la fonction qu'ils attribuent à la matière cendrée. Même en généralisant cette fonction à toutes les portions de cette matière, ils ne font qu'énoncer plus positivement ce que nous avons vu plus haut qu'Haller soupçonnoit par rapport à la portion grise de la moëlle épinière.

Puisque cette opinion est admise par tant d'anatomistes, il faut bien qu'elle ait des motifs puissans ; en effet, outre ce que l'œil enseigne sur la liaison intime des deux substances, la quantité d'artères qui se rendent dans la matière grise, et qui semblent la former presque en entier, ne peuvent guères avoir d'objet qu'une sécrétion abondante.

Peut-être cette quantité de matière grise dispersée dans toutes les parties du système nerveux, et sur laquelle les auteurs du Mémoire ont le mérite de rappeler l'attention, expliqueroit-elle suffisamment les fonctions que les parties de ce système exercent sans le concours du cerveau, et dispenseroit-elle d'avoir recours à une force propre de sécrétion dans la matière médullaire, ou même dans l'enveloppe du nerf, comme Reil l'y suppose.

L'article deuxième établit un parallèle entre la moëlle épinière des animaux supérieurs et celle des insectes et des vers articulés ou à sang blanc.

On sait que dans ces deux dernières classes le cerveau n'est guère plus considérable que les renflemens ou nœuds de la moëlle, de chacun desquels sortent les paires de nerfs ; que c'est par la grosseur de ces renflemens et par leur séparation, ainsi que par la petitesse du cerveau que l'on cherche à expliquer la divisibilité du moi, qui se marque dans toutes ces espèces, au moins pendant quelques instans, et qui va dans quelques-unes, telles que les *vers de terre* et les *naïdes*, au point de faire deux individus durables avec un seul par le moyen de la section.

L'on n'avoit rien apperçu de semblable dans l'homme, dont la moëlle épinière n'a point d'étranglement sensible et ne se renfle qu'aux endroits où elle fournit des nerfs aux bras et aux cuisses ; mais MM. Gall et Spurzheim nous ont fait voir une moëlle épinière de veau préparée, et où l'on remarque une sorte de renflement léger entre chaque paire de nerfs. Il seroit curieux de savoir avec précision dans quels animaux cette structure se retrouve, et si elle a quelque rapport avec la faculté d'exécuter certains actes volontaires sans cerveau ; si les tortues par exemple, qui vivent et marchent plusieurs mois de suite sans ce viscère, ont la moëlle plus noueuse que les autres animaux à sang rouge, etc.

L'un de nous a commencé des recherches d'après cette vue, qui ne lui ont point donné de résultats suffisans pour être mis

sous les yeux de la Classe ; mais il s'est déjà assuré qu'il n'y a point de nœuds sensibles dans des quadrupèdes même assez voisins du veau.

L'article troisième se subdivise pour l'examen, en autant de propositions qu'il y a de paires de nerfs.

Le résultat général que les auteurs se proposent de démontrer, c'est que tous les nerfs viennent de la moëlle alongée ou épinière, et non pas du cerveau.

Il n'y a pas de difficulté pour les nerfs spinaux, qu'on ne fait venir du cerveau que par conjecture, mais dont aucun œil humain ne peut certainement suivre les racines jusques-là, ni même leur appercevoir une tendance pour s'y rendre.

Il n'y en a pas davantage pour les dernières paires de l'encéphale à compter du nerf vague et au-dessous : car elles naissent par des filets transverses, comme les nerfs spinaux, quoiqu'elles n'en aient pas deux faisceaux, et aucun anatomiste n'a vu ces filets se recourber vers le cerveau après qu'ils ont pénétré dans la moëlle.

Encore moins y en a-t-il pour l'accessoire de Willis, qui remonte évidemment.

Nous n'avons donc à nous occuper que des huit premières paires en comptant le nerf facial pour une paire séparée.

La *septième* paire de Willis est en effet généralement reconnue aujourd'hui comme en faisant deux, distinctes par leur origine aussi bien que par leur cours.

La portion molle ou le *nerf acoustique* naît transversalement sur le *corps restiforme*, appelé autrement *processus cerebelli ad medullam.* On a cru long-temps ce nerf formé par les petits filets blancs tracés sur le plancher du quatrième ventricule, et c'est encore l'opinion de Haller (1), de Vicq-d'Azyr (2) et de Sœmmerring (3). Cependant comme ces filets varient en nombre et même en direction ; comme on en voit quelquefois une partie remonter vers le corps restiforme, ou le percer pour se rendre au pont de Varole (4) ; comme il n'est pas absolument rare de ne le point trouver du tout, on a commencé à douter de leur

---

(1) *Phys.* t. IV, p. 225.
(2) Explication des planches, p. 95.
(3) *De fabricat. corp. hum.* t. IV, pag. 256.
(4) Nous avons eu un exemple très-marqué de cette dernière structure dans le cours des recherches que ce rapport a nécessitées.

continuation dans le nerf acoustique. Prochaska (1), les frères Wenzel (2), etc., se sont formellement déclarés contre elle. Ces derniers (3) et M. Gall ont de plus remarqué que ces stries manquent généralement dans les animaux.

Les frères Wenzel (4) observèrent en 1791 pour la première fois, un petit ruban gris un peu saillant, placé aussi en travers sur le corps restiforme, et qui couvre constamment une partie de la base du nerf acoustique qu'il unit avec le quatrième ventricule. Prochaska est jusqu'ici le seul où nous l'ayons trouvé représenté (5). On l'observe également dans les animaux; et M. Gall qui adopte à son égard l'opinion de MM. Wenzel, fait remarquer qu'il est d'autant plus renflé dans chaque espèce que les oreilles y sont plus grandes et l'ouïe plus fine.

Dans le *cheval*, dans le *cerf*, dans le *mouton*, c'est un tubercule presque aussi gros que l'éminence *testis*.

Nous avons vérifié cette circonstance.

Il est d'ailleurs clair que l'origine anciennement admise, fût-elle la vraie, le nerf acoustique n'en naîtroit pas moins transversalement sur la moëlle alongée, et que ses racines visibles viendroient toujours plutôt de bas en haut, que de haut en bas.

Le *nerf facial* ou portion dure de la septième paire, et l'*abducteur* ou nerf de la sixième paire, sont donc les premiers qui puissent laisser en doute s'ils viennent de la moëlle ou du cerveau, d'arrière ou d'avant.

Dans l'homme ils sortent tous deux du corps de la moëlle immédiatement derrière le bord postérieur du pont de Varole, et si près que plusieurs anatomistes leur font tirer du pont une partie de leurs filets.

Le *facial* en particulier sort à quelques lignes plus en dehors que l'autre, dans l'angle fait par le pont de Varole et le corps restiforme, à une ligne environ du point où l'*acoustique* se détache de ce dernier qu'il avoit comme embrassé.

L'*abducteur* semble sortir du sillon qui sépare le pont des éminences pyramidales, et il y a des anatomistes qui dérivent toutes ses racines du pont; d'autres des pyramides, d'autres de

---

(1) *Oper. min.* t. I, p. 388.
(2) *Prodr.* p. 22.
(3) *Ibid.*
(4) *Ibid.*
(5) *Oper. min.* t. I, tab. III, fig. 1.

l'une et de l'autre partie. Il en est enfin qui ne s'expliquent point à cet égard.

D'après l'idée généralement reçue que les nerfs descendent du cerveau, M. Sœmmerring suppose (1), que l'abducteur a ses racines dans les pédoncules, et qu'elles s'en séparent en se recourbant après que ceux-ci ont traversé le pont pour former les pyramides. C'est à peu près ce que dit aussi Vieussens (2); mais on voit que c'est un résultat de raisonnemens hypothétiques et non pas d'observations effectives.

Pour connoître la vraie direction des racines de ces deux nerfs, il faut avoir recours aux animaux herbivores, dans lesquels le pont de Varole ne les recouvre pas, attendu qu'il est beaucoup moins large que dans l'homme.

C'est ce que MM. Gall et Spurzheim ont fait, et ils ont trouvé d'abord que l'*abducteur* y sort à quelque distance en arrière du pont, et paroît la continuation d'un petit faisceau qui remonte entre l'éminence pyramidale et l'olivaire. Les filets qui lui donnent naissance sont plus longs en arrière et plus courts en avant, ensorte qu'ils ont en petit la même disposition que ceux de l'accessoire de Willis.

Il n'y a donc aucune raison pour croire qu'il descend du cerveau.

Cette observation termine la discussion si le nerf tire ou non quelques filets du pont; puisque c'est seulement à cause de la largeur du pont de l'homme qu'il s'approche de son bord postérieur.

Nous n'avons point trouvé de trace positive de cette remarque dans les auteurs que nous avons consultés, mais nous nous sommes assurés qu'elle est vraie pour les animaux herbivores; et l'un de nous l'avoit même faite il y a long-temps dans le cheval. Dans les carnivores et les singes, le pont et la sixième paire ressemblent davantage à ce qui se voit dans l'homme.

Quant au *nerf facial*, on voit dans les mêmes herbivores, derrière le pont de Varole, une bande médullaire transversale, qui commence précisément au bord externe de l'abducteur, et passe sur la racine du *trijumeau*, où elle se continue avec le nerf acoustique. Le nerf facial a l'air de percer obliquement

(1) *De bas. enceph.* p. 140.
(2) *Nevrogr. univ.* p. 176.

cette

cette bande d'arrière en avant. Ainsi il naîtroit au-dessous de la moëlle, presque comme l'acoustique naît au-dessus, et ils formeroient deux paires de nerfs dont l'origine est réellement distante de toute l'épaisseur de la moëlle alongée, quoiqu'elles se rapprochent ensuite au point de se toucher.

Nous n'avons pas remarqué non plus qu'aucun auteur ait fait connoître ce fait avant M. Gall, mais nous sommes certains de son exactitude, et l'un de nous l'avoit vu et dessiné depuis long-temps dans le cerf, le cheval, le mouton et le lapin.

Les animaux présentent de même beaucoup plus clairement que l'homme l'origine des *nerfs trijumeaux*, ou de la cinquième paire.

On la fait d'ordinaire simplement sortir des parties latérales du pont de Varole, ou de l'extrémité des pédoncules du cervelet. C'est encore à quoi se bornent Vicq-d'Azyr (1) et Meckel (2). Haller compte cette paire au nombre des nerfs qui peuvent venir à la fois du cerveau et du cervelet (3). Il est cependant certain qu'elle ne vient ni de l'un ni de l'autre, et qu'on peut la suivre profondément dans la moëlle alongée, à près d'un pouce plus en arrière que sa sortie.

Santorini annonce déjà (4) en avoir conduit les racines jusques au-dessus des éminences olivaires, et dit qu'il n'est pas plus étonnant de voir remonter ce nerf d'en-bas, que l'*accessoire de Willis;* mais il fait ensuite la supposition qu'une partie des fibres des pédoncules n'entrant pas dans les éminences pyramidales, qui sont en effet beaucoup trop petites pour les contenir toutes, se porte plus loin, d'où se recourbent entr'autres celles qui donnent ce nerf; supposition assurément très-gratuite, et que rien de sensible à l'œil ne peut justifier.

M. Sœmmerring semble n'avoir pas bien entendu Santorini, quand il écrivit son traité : *De basi encephali* (5) : mais il rapporte, que (6) le hasard lui a fait suivre ensuite l'origine de ce nerf dans la profondeur de la moëlle jusque vers le plancher du quatrième ventricule, et d'après son hypothèse favorite sur

(1) Explication des planches, p. 52.
(2) N°s 46 et 47.
(3) *Phys.* t. IV, p. 387.
(4) *Observat. anatom.* pp. 64 et 65.
(5) Page 135.
(6) *De fabric. corp. hum.* p. 212, n° 7.

le siége de l'ame, il en fait baigner les premières racines par l'eau de ce ventricule.

M. Gall poursuit d'une manière constante et sûre, cette origine profonde et basse des nerfs trijumeaux jusqu'entre les éminences *olivaires* et les *corps restiformes*. Il montre de plus, que la largeur et la grosseur du pont de Varole dans l'homme ont seules empêché de la reconnoître plus tôt. En effet, dans les animaux herbivores, dont le pont est beaucoup plus étroit, on suit aisément les racines des nerfs trijumeaux sous une partie du pont, et sous la bande transverse placée derrière, et que nous avons vu être en partie l'origine du nerf facial, jusqu'à un faisceau longitudinal, qui marche le long du côté externe des éminences olivaires.

Nous avons vérifié ces deux observations, et en répétant la seconde sur plusieurs espèces, nous nous sommes assurés qu'elle n'a lieu ni dans les singes, ni dans plusieurs carnivores où la sortie des nerfs se fait comme dans l'homme, mais toujours parce que le pont de Varole y est aussi large. Quant à la première, elle nous a paru si certaine, que nous ne pouvons nous empêcher de dire que Vicq-d'Azyr s'est trompé, en dérivant les racines de la cinquième paire des pédoncules des cervelets (1). Opérant toujours par des coupes, il les aura tranchées et perdues trop tôt de vue.

Tout le monde sait que le *nerf pathétique*, ou de la quatrième paire, naît transversalement sur la valvule de Vieussens, derrière les *testes*. Il n'y a rien là qui puisse le faire dériver de la grande masse médullaire des hémisphères.

Le nerf *oculomoteur*, ou de la *troisième paire*, sort du pédoncule du cerveau, vers son bord interne, où il touche l'*espace cendré perforé* intercepté entre les deux pédoncules et les deux tubercules mamillaires, et en reçoit quelques filets. Dans l'homme, ses racines sont rangées sur une ligne qui suit presque la direction des pédoncules, et les postérieures sont les plus longues, à juger même à l'extérieur; elles viennent donc plutôt de l'arrière que de l'avant; mais si l'on entame un peu la substance du pédoncule, le fait devient bien plus clair encore. On peut suivre la plus grande partie de ces racines jusque sous le pont de Varole. Il s'en perd, ou plutôt il en naît une partie autour de l'endroit noir des pédoncules. Cette

(1) *Mém. de l'Acad. des sciences*, 1782, p. 565.

disposition est fort bien représentée par Vicq-d'Azyr, *planc. XXXI*, *fig.* 2.

Les animaux ont des racines plus transversales et plus perpendiculaires : c'est du moins ainsi que nous les avons observées dans le cheval et dans le mouton.

Le *nerf optique* est assez généralement regardé comme venant des couches du même nom, parce que ses racines s'épanouissent sur elles en une expansion membraneuse mince qui les recouvre presque entièrement. Il n'a cependant pas manqué d'anatomistes qui ont cru pouvoir conduire au moins une bonne partie de ces racines jusqu'aux tubercules *nates*. Morgagni, Winslow, Zinn, sont de ce nombre. Santorini décrit (1) cette origine avec soin, et en ajoute une autre qu'il fait venir des *testes :* son disciple et éditeur Girardi la confirme (2). Vicq-d'Azyr, qui a très-bien connu aussi ces connexions des nerfs optiques avec les tubercules quadrijumeaux, prétend cependant qu'ils ont encore d'autres racines dans l'épaisseur des couches, lesquelles, en forme d'innombrables filets, se joignent au nerf dans une grande partie du trajet qu'il fait en embrassant la jambe du cerveau, et il s'applaudit de cette découverte (3). Mais il nous paroît que c'est une illusion où peut l'avoir conduit sa méthode des coupes parallèles. Il est très-vrai qu'il naît une infinité de filets blancs dans l'épaisseur de la substance grise des couches ; mais ce n'est pas au nerf optique qu'ils nous semblent se rendre. Ils vont au contraire renforcer le faisceau qui vient des éminences pyramidales, comme nous le dirons bientôt. MM. Gall et Spurzheim ont imaginé une coupe qui le démontre très bien, et dont nous reparlerons.

Ils croient donc qu'on peut, au moins dans plusieurs animaux, enlever de dessus les couches, sans les intéresser, l'expansion médullaire des racines des nerfs optiques, et conduire celles-ci jusque dans l'intérieur des nates, où elles se continuent en une lame blanche qui occupe le milieu de ces tubercules.

Ce dernier point est certain ; quant au premier, comme il ne peut s'exécuter qu'à l'aide du manche du scalpel, il est sujet au même doute que toutes les opérations semblables que l'on peut tenter sur le cerveau.

---

(1) *Observat. anatom.* p. 63.
(2) *Septemdec tab.* pag. 34.
(3) *Acad. de sc.* 1783, p. 529.

Nos anatomistes font de plus remarquer que dans les individus où le nerf optique d'un côté est affoibli et plus grêle, le tubercule correspondant est aussi plus mince, et que dans les espèces qui ont les nerfs optiques gros, les nates sont plus volumineux, mais que souvent les couches y sont plus petites.

Ce tractus médullaire, qui vient des nates, rencontre dans sa route le tubercule appelé *corpus geniculatum externum.*

Celui qui vient des *testes*, coupe le premier au *corpus geniculatum internum*, et a l'air de se glisser dessous pour le croiser et se porter en avant; aussi MM. Gall et Spurzheim ne croient-ils pas qu'il appartienne au nerf optique; ils ont même pensé long-temps qu'il donne naissance à la racine externe de l'*olfactif*, laquelle en effet est à peu près dans sa direction; mais ils n'ont jamais pu en voir la continuité.

L'un de nous a fait plusieurs recherches sur cette partie du cerveau, qui ne paroît avoir été bien connue que de Santorini et de Vicq-d'Azyr, mais qui n'a jamais été bien représentée.

Il est certain que dans tous les quadrupèdes, le faisceau principal du nerf optique vient des *nates* au *corpus geniculatum externum*.

Il est certain aussi qu'il vient des *testes* un autre faisceau qui fait un angle avec le premier, et qui, après s'être renflé, pour former le *corpus geniculatum internum*, a l'air de passer sous le premier faisceau et de se rendre plus loin, mais qui échappe bientôt à l'œil et au scalpel.

Il est certain enfin que, tant le *testis* que le *corpus geniculatum internum*, sont beaucoup plus gros dans les carnassiers que dans les autres animaux; ce qui seroit assez favorable à l'idée qu'ils concourent à produire le nerf olfactif, si développé dans cette classe.

Mais nous avons cru voir dans les singes, que le *corpus geniculatum internum* reçoit un faisceau des *nates* comme des *testes*, et donne par leur réunion, une racine du nerf qui ne se joint que fort bas à celle qui vient, comme à l'ordinaire, des *nates* par-dessus la *couche optique*. MM. Gall et Spurzheim ont d'ailleurs remarqué eux-mêmes ce que l'un de nous a fait connoître depuis long-temps, que les dauphins et marsouins, qui manquent absolument de nerf olfactif, ont cependant des *testes* considérables.

Ces mêmes animaux ont aussi des corps cannelés comme les autres, ce qui ôte à ces corps la fonction qu'on leur attribuoit de produire le nerf olfactif.

La première paire sera donc la seule dont on ne peut point encore conduire les racines vers la moëlle alongée, et qui ne s'accorde pas encore clairement avec la règle établie dans le Mémoire que nous examinons.

M. Gall explique, conformément à la loi mentionnée dans son premier article, le grossissement des nerfs optiques au-dessous de leur conjonction, par des filets nombreux que leur envoie la lame cendrée interposée en avant de cette conjonction; filets qui ont été bien décrits et soigneusement dessinés par Vicq-d'Azyr (1).

On faisoit à l'origine que nos anatomistes attribuent au nerf optique une forte objection, tirée de la structure des oiseaux, qui manquent, disoit-on, de *nates*, quoique leur œil et leur nerf optique soient énormes; mais leur réponse est victorieuse. Ce que Willis, Collins, Haller, et les autres anatomistes après eux, ont nommé couches optiques dans les oiseaux, n'est autre chose que les *nates* eux-mêmes. Les vraies couches optiques sont en avant avec leur troisième ventricule, leurs pédicules de la glande pinéale, les deux commissures à la place ordinaire, en un mot semblables en tout à celles des quadrupèdes à la grandeur relative près; les prétendues couches de Haller sont au contraire entre la commissure postérieure et la valvule de Vieussens; l'aqueduc de Sylvius passe entre elles; c'est avec lui que communiquent les ventricules qui leur sont propres dans cette classe.

Nous avons vérifié cette remarque importante; elle ne souffre pas de réplique. Il est d'autant plus du devoir du rapporteur de le reconnoître, qu'il avoit adopté l'erreur commune dans ses ouvrages.

Or, comme les tubercules en question donnent évidemment naissance aux nerfs optiques dans les oiseaux, ils confirment l'origine qu'on donne à ces nerfs dans les mammifères et dans l'homme, au lieu de l'infirmer.

On peut rappeler ici la jolie remarque faite par Vicq-d'Azyr, que ces tubercules ont un ventricule dans les oiseaux où le sens de la vue est le plus exalté, comme les nerfs olfactifs dans les mammifères, où c'est le sens de l'odorat qui l'emporte sur les autres.

---

(1) *Mém. de l'Acad.* 1783, pag. 548, et pl. XIII, fig. 1 et 2, et dans son grand ouvrage, pl. XXI, à toutes les figures.

Passons à l'article IV où nos auteurs développent la relation de la moëlle alongée avec le cerveau et le cervelet.

La continuité des fibres médullaires des pyramides au travers du pont de Varole avec les jambes du cerveau, et de celles ci au travers des *couches optiques* et des *corps cannelés*, jusque dans la masse médullaire des hémisphères, a été bien connue de Vieussens, qui avoit aussi donné aux couches optiques la dénomination très-juste de corps cannelés postérieurs; mais les figures (1) où il représente cet objet capital de l'anatomie du cerveau sont fort grossières; elles ne montrent que des filamens simples qui iroient en grossissant et en s'écartant, et la chose est loin d'être ainsi.

Ce point de vue intéressant fut ensuite presque entièrement négligé, parce qu'on s'en tenoit aux coupes faites à la partie supérieure du cerveau. Monro (2) et Vicq-d'Azyr (3) le reproduisirent; ce dernier surtout présenta cette continuité dans deux planches fort belles, quoique peut-être encore un peu moins exactes qu'il ne faudroit, parce que le préparateur n'avoit pas eu le soin de faire fléchir sa coupe suivant la direction des filamens.

A ces coupes horizontales déjà données par les trois auteurs que nous venons de citer, MM. Gall et Spurzheim en ajoutent une verticale qui a le mérite d'expliquer, d'après leur manière de voir, comment ces faisceaux médullaires grossissent, et de faire connoître la vraie terminaison des filets de la couche optique que Vicq-d'Azyr croyoit avoir conduits dans le nerf du même nom.

Cette coupe passe par le milieu de l'éminence pyramidale, de la jambe, de la couche et du corps cannelé d'un côté, en allant obliquement en avant et en dehors.

On y voit distinctement les faisceaux des pyramides s'entrelacer avec ceux du pont de Varole et avec la substance grise qui s'y mêle et qui leur fournit des augmentations; passant de là dans la jambe, ils reçoivent de nouveaux filets du *processus cerebelli ad testes.* Une fois sous la couche optique ils se rassemblent en une masse blanche à laquelle les filets innombrables de l'intérieur de la couche viennent se joindre par des angles aigus en avant. Cette dernière circonstance est essentielle

---

(1) *Nevrogr. univ.* pp. 88 et 89.
(2) Nervous *Syst.* t. VII, fig. 1.
(3) Grand ouvrage sur le cerveau, pl. XXII et XXIII.

à remarquer ; elle prouve que les couches envoient leurs filets en avant, et non en arrière, comme Vieussens l'avoit supposé ; elle fait voir aussi que ce n'est pas dans le nerf optique que ces filets se rendent, comme l'avoit cru Vicq-d'Azyr.

La masse blanche devient alors plus forte et se partage en un grand nombre de colonnes divergentes qui constituent le grillage blanc du milieu des corps cannelés ; la matière grise de la face supérieure de ces corps donne encore une infinité de petits filets, comme les couches en avoient donné ; enfin toutes ces fibres se dispersent dans la masse médullaire des hémisphères où nous les retrouverons bientôt.

Les deux arcs transversaux blanchâtres que l'on voit dans la coupe horizontale, et dont Vicq-d'Azyr a exprimé une partie dans sa planche, sont les endroits où il arrive le plus de filets des régions supérieures des couches et des corps cannelés.

Telle est la description fidèle de ce que l'œil apperçoit ; l'un de nous a dessiné tout cet appareil dans l'homme, les quadrupèdes et les oiseaux, où l'essentiel reste à peu près le même.

Nous savons bien qu'il n'y a pas de motif pour dire plutôt que les grands faisceaux fibreux vont des pyramides aux hémisphères, que des hémisphères aux pyramides ; puisque la marche de l'influence nerveuse se fait dans ces deux sens.

Mais on peut et on doit se demander dans quel sens vont les petites fibres des couches et des corps cannelés. Sont-elles fournies par ces tubercules pour grossir le grand faisceau médullaire, ou bien se détachent-elles du faisceau médullaire pour se perdre dans ces tubercules ? Cette dernière opinion n'auroit certainement aucune vraisemblance, et personne ne trouvera mauvais que MM. Gall et Spurzheim adoptent l'opinion opposée.

Ils auroient donc raison dans ce sens, quand ils disent que les faisceaux médullaires vont toujours en grossissant, depuis les pyramides jusqu'aux hémisphères.

Mais d'où viennent, ou bien où se rendent les extrémités inférieures des faisceaux, c'est-à-dire les éminences pyramidales elles-mêmes ?

Elles s'entrecroisent à environ deux travers de doigt derrière le pont de Varole, et disparoissent immédiatement derrière ce point, en se perdant de part et d'autre dans les deux cordons qui composent la face inférieure de la moëlle épinière.

Ceci est un des faits les plus intéressans pour la physiologie et la pathologie.

Tout le monde sait combien il est fréquent de voir une paralysie d'un côté occasionnée par une lésion quelconque du côté opposé du cerveau : les médecins de tous les siècles ont cherché à expliquer ce fait par un entrecroisement qu'ils supposoient vaguement dans les fibres du cerveau, ou dans les profondes racines des nerfs (1).

On ne voit cependant presque partout que des fibres transverses, des commissures, et non pas des fibres croisées.

Il n'y a qu'un seul endroit, à l'extrémité postérieure de la moëlle alongée, qui offre une vraie décussation, et c'est Dominique Mistichelli qui l'a découvert, et fort bien décrit en 1709 (2) ; François Pourfour du Petit (3) le décrivit de son côté l'année suivante, et fut le premier qui le fit connoître en France.

Comment s'est-il fait qu'une circonstance de structure aussi évidente, adoptée par Winslow (4), par Lieutaud (5), par M. Portal, explicitement décrite (6) et nettement dessinée (7) par Santorini, ait pu être mise en doute par le grand Haller (8), niée récemment par des hommes très-habiles, et confondue par d'autres, dans lesquels on peut compter Vicq-d'Azyr lui-même, avec celle des fibres transverses qui réunissent dans toute leur longueur les parties latérales de la moëlle alongée ?

C'est probablement faute d'une description encore assez claire; et peut-être aussi parce que l'endroit de la décussation doit souvent être coupé quand on détache la tête du tronc.

Il sera impossible de s'y tromper d'après les démonstrations de MM. Gall et Spurzheim. Quand on écarte l'un de l'autre les deux cordons inférieurs de la moëlle alongée et épinière, on voit qu'ils sont séparés par un sillon assez profond dont le fond est occupé par des filets médullaires tranverses. Ce sillon n'est interrompu qu'à un seul endroit qui est celui qui nous occupe,

---

(1) Arétée, *De caus. et sig. morb.* lib. I. cap. 7, p. 34, B. edit. Lugd. Brit. 1731. *Nervi ab initio enati protinùs ad oppositos transeunt, se invicem permutantes in figuram litteræ X.*

(2) *Trattato dell apoplessia*, Roma, 1709, in-4°.

(3) *Lettre d'un médecin des hôpitaux du roi*, p. 12, Namur, 1710, in-4°.

(4) *Traité de la tête*, n° 110.

(5) *Anatomie historique et pratique*, t. I, p. 591.

(6) Santor, *Observ. Anatom.* p. 61, §. XII.

(7) *Ibid.* §. XVII, tab. II.

(8) *Phys.* t. IV, p. 000.

et

TABLE GÉNÉRALE des Aliénées de la Salpêtrière, durant quatre années moins trois mois.

GENRES de MALADIES.	ANNÉES.	NOMBRE de malades.	ENTRÉES sans renseig.	TRAITÉES ailleurs.	FILLES.	FEMMES.	VEUVES.	CAUSES		PÉRIODIQUES.	GUÉRIES.	MORTES		RESTÉES à l'hospice.	OBSERVATIONS.
								Physiques.	Morales.			En traitem	Incurables		
MANIE avec délire	X.	117	42	58	47	53	12	19	42	18	64	13	16	24	Le traitement des aliénées fut commencé à la Salpêtrière, le 17 germinal an X. A cette époque, l'hospice, qui de tout temps avoit été regardé comme un depot d'aliénées incurables, après des traitemens infructueux tentés à l'Hotel-Dieu, en contenoit 517. De ce nombre il en faut distraire 52 qui donnoient quelque espoir de guérison, et qui furent réunies avec celles qu'on envoyoit d'ailleurs pour être traitées. Celles-ci ne sont point portées dans le présent tableau comme appartenant aux années antérieures. Sur le nombre total de 444 guéries, on ne comprend point 15 personnes qu'on peut regarder comme telles, mais qui sont infirmes ou foibles d'entendement dès l'âge tendre, et qui ont été amenées par le traitement au point de pouvoir travailler sous la direction de quelqu'un qui les surveille.
	XI.	124	38	58	49	58	17	34	58	33	73	6	23	22	
	XII.	155	60	57	57	69	29	50	74	45	87	9	31	28	
	XIII.	56	17	42	20	19	12	21	63	14	24	5	7	20	
	1805.	152	58	46	48	64	24	41	48	17	62	8	12	70	
MÉLANCOLIE avec délire sur un seul objet.	X.	24	7	7	15	5	4	2	21	6	14	2	4	4	
	XI.	42	16	11	17	17	8	11	34	7	36	2	3	1	
	XII.	54	13	27	21	24	9	16	54	12	34	4	4	12	
	XIII.	14	5	9	9	2	1	4	10	3	10	2	2	»	
	1805.	38	4	19	20	11	5	13	29	1	20	»	3	15	
MÉLANCOLIE avec penchant au suicide....	X.	6	3	3	1	4	1	2	4	1	3	»	1	2	
	XI.	2	1	1	1	»	»	»	2	1	1	»	»	1	
	XII.	9	4	4	2	3	4	2	7	2	4	»	2	3	
	XIII.	5	2	2	3	»	2	»	5	4	3	»	»	2	
	1805.	16	1	5	6	8	9	4	13	2	9	3	1	3	
Totaux.........	....	814	271	346	316	342	137	219	464	166	444	54	109	207	
DÉMENCE...........	X.	20	15	5	8	4	7	2	2	2	2	1	11	6	Les personnes attaquées de démence ou d'idiotisme qui sont entrées à l'hospice, étoient telles, par une disposition originaire, un âge avancé ou un traitement trop actif tenté ailleurs, qu'elles ont été assimilées aux autres aliénées de l'hospice regardées comme incurables. Dans les cas de démence accidentelle, on a obtenu vingt-neuf guerisons.
	XI.	32	19	6	5	6	20	3	5	1	6	»	23	3	
	XII.	32	22	8	13	8	10	9	3	2	4	»	14	14	
	XIII.	22	16	2	11	3	2	4	2	»	6	»	10	6	
	1805.	46	15	11	12	15	20	13	14	1	11	1	15	19	
Totaux.........	....	152	87	32	49	36	64	30	26	6	29	2	73	48	
IDIOTISME..........	X.	9	8	1	6	2	1	4	»	»	»	»	5	4	
	XI.	8	1	6	7	»	1	3	»	»	»	»	5	3	
	XII.	12	9	3	11	1	»	6	»	»	»	»	1	11	
	XIII.	7	5	»	7	»	»	6	»	»	»	»	1	6	
Totaux........	....	36	23	10	31	3	2	19	»	»	»	»	12	24	

TABLE GÉNÉRALE ıs trois mois.

GENRES de MALADIES.	ANNÉES.	NOMBRE de malades.	ENTRÉES sans renseig.	TRAITÉES ailleurs.
MANIE avec délire.....	X.	117	42	58
	XI.	124	38	58
	XII.	155	60	57
	XIII.	56	17	42
	1805.	152	58	46
MÉLANCOLIE avec délire sur un seul objet.	X.	24	7	7
	XI.	42	16	11
	XII.	54	13	27
	XIII.	14	5	9
	1805.	38	4	19
MÉLANCOLIE avec penchant au suicide....	X.	6	3	3
	XI.	2	1	1
	XII.	9	4	4
	XIII.	5	2	2
	1805.	16	1	5
Totaux.........	....	814	271	346
DÉMENCE...........	X.	20	15	5
	XI.	32	19	6
	XII.	32	22	8
	XIII.	22	16	2
	1805.	46	15	11
Totaux.........	....	152	87	32
IDIOTISME....	X.	9	8	1
	XI.	8	1	6
	XII.	12	9	3
	XIII.	7	5	»
Totaux........	....	36	23	10

ERVATIONS.

aliénées fut commencé à la Salpêtrière,
.. A cette époque, l'hospice, qui de tout
dé comme un dépôt d'aliénées incurables,
s infructueux tentés à l'Hôtel-Dieu, en
e nombre il en faut distraire 52 qui don-
de guérison, et qui furent réunies avec
t d'ailleurs pour être traitées. Celles-ci
es dans le présent tableau comme appar-
ntérieures.
al de 444 guéries, on ne comprend point
peut regarder comme telles, mais qui sont
d'entendement dès l'âge tendre, et qui
le traitement au point de pouvoir travail-
de quelqu'un qui les surveille.

aquées de démence ou d'idiotisme qui
ce, étoient telles, par une disposition ori-
ancé ou un traitement trop actif tenté
été assimilées aux autres aliénées de l'hos-
ne incurables. Dans les cas de démence
tenu vingt-neuf guérisons.

et qui n'a que deux ou trois lignes de long. Les fibres de l'éminence pyramidale d'un côté, y forment trois ou quatre filets, qui se croisent par-dessus le sillon avec les filets opposés, comme feroient les brins d'une natte, et qui se confondent ensuite avec le reste du cordon médullaire dans lequel ils entrent ainsi obliquement.

Cette décussation saute aux yeux quand on écarte doucement les bords du sillon longitudinal de la moëlle, parce que c'est le seul endroit où l'on ne puisse pas appercevoir le fond de ce sillon.

Il y a certainement quelque mérite d'avoir rendu à l'enseignement général un point de doctrine important que les doutes ou les dénégations d'habiles gens avoient fait tomber dans l'oubli.

M. Gall ayant établi, à ce qu'il paroît, d'après cette progression des faisceaux médullaires du cerveau au travers du pont des couches et des corps cannelés, sa loi de l'accroissement des fibres médullaires par la substance grise, a voulu en faire l'application au cervelet.

Il a recours ici à ce corpuscule cendré, d'une figure si bizarre que l'on trouve dans l'épaisseur des jambes du cervelet, et que l'on a nommé *corps ciliaire*, ou *corps frangé ;* le faisceau nommé *processus cerebelli ad medullam*, donneroit naissance au cervelet après avoir été renforcé par le corps frangé, comme les pédoncules du cerveau le sont par les couches optiques et la partie grise des corps cannelés. Mais peut-être l'analogie n'est-elle pas complète. Le corps frangé est enveloppé, et comme noyé dans la matière médullaire, au lieu de lui donner passage, et l'on ne voit point qu'il lui fournisse de filets.

Quelqu'un ajoutera peut être d'après Vicq-d'Azyr (1), que les animaux n'ont point de corps frangé : mais la vérité est qu'ils l'ont seulement plus petit, et comme leur cervelet l'est aussi beaucoup plus, le fait seroit plutôt pour, que contre l'idée de nos anatomistes.

Les articles 5, 6 et 7 veulent être examinés ensemble. Ils forment à eux trois ce que la doctrine de MM. Gall et Spurzheim a de plus particulier ; l'article septième surtout relatif à la possibilité de déplisser le cerveau comme une membrane, est celui qui a fait le plus de bruit dans le monde ; mais comme il est

(1) *Acad. des sciences*, 1783, p. 471.

trop ordinaire, presque aucun de ceux qui en ont parlé n'avoient bien compris nos auteurs, et ceux qui ont cru avoir retrouvé le fait dans des anatomistes plus anciens, avoient encore moins compris, et la chose en elle-même, et les passages où ils croyoient en voir l'expression.

Les termes dans lesquels nous avons rendu les idées de MM. Gall et Spurzheim, vous feront déjà sentir qu'il ne s'agit pas de déplisser tout le cerveau ; ils ont reconnu expressément, dans les conférences que nous avons eues avec eux, que les parois des ventricules sont telles qu'elles paroissent, et ne cachent aucuns replis, excepté en arrière vers la bandelette dentelée, où leurs plis étoient depuis long-temps connus et dessinés par Vicq-d'Azyr ; seulement, disent nos anatomistes, ces parois épaisses formées par les fibres convergentes, sont les seuls liens qui retiennent les plis de la substance extérieure ; celle-ci y est attachée comme des plis de falbala, par exemple, sont attachés sur l'étoffe d'une robe ; enlevez l'étoffe principale, les plis s'étendront et formeront à leur tour une pièce d'étoffe plane.

Vos commissaires ont examiné avec toute l'attention dont ils sont capables, les hémisphères du cerveau, afin de juger ce qu'il y a de vrai dans une doctrine aussi nouvelle.

Ils pensent que l'on peut en effet distinguer deux ordres de fibres dans la matière médullaire, mais ils trouvent qu'il faut encore réduire de beaucoup l'idée que l'on pourroit se faire du déplissement d'après les expressions que nous venons de rapporter.

Nous allons développer successivement ces deux propositions.

Quand on suit avec le scalpel le fibres venues des jambes du cerveau au travers des couches optiques et des corps cannelés, on voit qu'elles croisent par des angles plus ou moins ouverts, celles qui se rendent vers la ligne moyenne et qui forment le corps calleux et la voûte ; il est même assez facile de démontrer leur décussation dans la corne inférieure des ventricules latéraux, et bien réellement les fibres divergentes qui viennent des corps cannelés, semblent faire une couche extérieure aux fibres convergentes qui composent le corps calleux.

Mais cette couche extérieure suit-elle tous les replis de la couche plus extérieure de matière grise que l'on rappelle corticale, et se déplisse-t-elle comme on déplisseroit cette dernière

si elle étoit seule et vidée de toute la matière blanche qui la remplit ?

C'est, comme on voit, une question entièrement indépendante de l'autre, et que le témoignage des sens peut seul décider.

Prenant d'abord la chose dans l'acception rigoureuse où elle sembloit annoncée : nous avons fait tous nos efforts pour nous mettre en état soit de l'adopter, soit de la rejeter avec quelque certitude, et nous aurions peine à faire entendre à ceux qui ne l'ont pas essayé combien cela nous a été difficile. La matière médullaire qui remplit les circonvolutions du cerveau est si molle qu'elle s'affaisse par son propre poids ; pour peu qu'on soutienne du doigt la convexité ou le dos d'une de ces circonvolutions, ses deux côtés s'écartent horizontalement et emportent chacun une partie de la matière blanche qui occupoit leur intervalle. Les vaisseaux ne se rompent point, parce qu'ils sont pour la plupart placés dans le sens même où se fait la rupture, et que d'ailleurs ils traversent cette matière médullaire à cause de sa mollesse, comme des fils traverseroient de la gelée et de la pommade. Il nous sembloit donc impossible de prouver qu'il y eût une solution réelle de continuité ; au contraire, soit à l'œil, soit à la loupe, les deux lames de matière blanche paroissoient hérissées de petits points saillans, de petits filamens qui avoient toute l'apparence d'autant de déchirures. Nous avons même essayé de faire commencer la déchirure, de manière à laisser une lame plus épaisse de matière blanche d'un côté que de l'autre ; et la séparation nous a paru se faire presque aussi aisément que dans le milieu.

L'argument que les auteurs du Mémoire tirent de l'exemple des *hydrocéphales* ne nous paroissoit pas beaucoup plus concluant. Une accumulation de liquide dans les ventricules du cerveau peut étendre lentement les parois de ces *cavités*, effacer la saillie des circonvolutions et amincir la matière médullaire qui les enveloppe, sans que celle-ci ait besoin de se déplisser ; l'hydropisie du rein étend, amincit la substance de cet organe au point de la faire ressembler à une membrane, sans que personne ait été tenté de croire qu'elle se déplissoit. Le phénomène d'hydrocéphales qui ont conservé long-temps leurs facultés intellectuelles ne prouve rien de plus, car ne sachant point à quelle partie de l'encéphale, ni à quelle circonstance de son organisation ces facultés sont attachées, nous n'en pouvons rien conclure relativement à la structure essentielle du cerveau,

Au surplus nous avons examiné nous-mêmes des hydrocé-

phales ; les parois des ventricules, quoiqu'étendues, avoient la même apparence qu'à l'ordinaire, et les circonvolutions, quoiqu'amincies et en partie effacées, n'en conservoient pas moins leur solidité intérieure.

Telles étoient les idées qu'avoit fait naître en nous le premier Mémoire de MM. Gall et Spurzheim, comparé avec les objets mêmes ; mais ces anatomistes nous ont remis depuis une note additionnelle où ils exposent de nouveaux moyens de s'assurer des faits, et où ils expriment avec plus de précision leur manière de voir.

M. Spurzheim a répété devant nous ces nouvelles expériences; des tranches verticales de circonvolutions, macérées dans de l'acide nitrique étendu d'alcohol rectifié, se sont durcies, et divisées plus aisément dans la ligne médiane ; il en a été de même quand on les a fait bouillir pendant douze ou quinze minutes dans de l'huile; lorsqu'on souffle sur une pareille tranche, où que l'on y dirige un petit jet d'eau avec une seringue, la séparation se fait très-aisément dans le milieu, et presque point sur les côtés. Dans le dernier cas, surtout, les deux faces qui se séparent restent lisses, et les vaisseaux qui les parcourent intacts, sans laisser voir de traces de fibres qui seroient allées d'un côté à l'autre.

Ces faits sont exacts, mais peut-être prouvent-ils seulement qu'il y a moins de cohésion dans le milieu d'une circonvolution que dans le reste de sa capacité, et non pas qu'elle est formée de deux lames simplement adossées, et non adhérentes.

En d'autres termes on peut admettre, selon nous, que la portion blanche ou intermédiaire de chaque circonvolution est formée de deux parties, qui adhèrent entre elles plus foiblement que les molécules de chacune en particulier, ou dont l'union peut être comparée, par exemple, à celle des deux lames de la dure-mère ; mais non pas comme on le croyoit, à celle des deux côtés d'un intestin affaissé ; excepté toutefois que le moyen d'union n'est pas de la cellulosité comme dans la dure-mère, mais la substance médullaire même un peu ramollie.

Au reste, comme c'est ici un point de fait entièrement du ressort des sens, nous ne prétendons pas donner à notre opinion plus d'autorité qu'elle ne doit en avoir ; cette question ne peut tarder à être examinée par tous les anatomistes, et trouvera autant de juges que d'observateurs ; elle ne peut donc manquer d'être bientôt définitivement fixée.

Il n'est pas si aisé, à beaucoup près, de démontrer deux

ordres de fibres dans le cervelet que dans le cerveau, et c'est par analogie plutôt que par une intuition effective que MM. Gall et Spurzheim les y admettent.

Quant à ce qu'ils disent sur les commissures du cerveau et du cervelet, leurs idées n'ont rien de nouveau, ni qui n'ait déjà été avancé par un assez grand nombre d'anatomistes ; nous pouvons même ajouter qu'elles n'ont rien que d'assez probable.

Nous trouvons la même probabilité aux commissures que l'article huitième attribue à chaque paire de nerfs. Elles sont presque certaines pour tous les nerfs spinaux qui les trouvent dans les filets transverses de la moëlle épinière. On peut supposer que la petite bande qui unit les deux faciaux et les deux acoustiques dans les animaux, est cachée dans l'homme par le pont de Varole ; les deux pathétiques se touchent sur la valvule de Vieussens ; les deux optiques, comme chacun sait, paroissent presque se confondre au-devant de la tige pituitaire ; d'ailleurs leurs racines doivent s'unir en même temps que les nates et les testes sur l'aqueduc de Sylvius. Il ne resteroit donc que les abducteurs, les oculo-moteurs et les olfactifs qui n'auroient point de commissures visibles. Encore la commissure antérieure du cerveau s'unit-elle évidemment aux olfactifs dans les animaux.

Il semble que cette généralité des commissures aide à expliquer l'unité d'action des organes doubles.

L'article neuvième est un de ceux qui ont été le plus combattus par les anatomistes d'Allemagne, et qui sont en effet le plus susceptibles de l'être. Il établit d'abord la généralité des tubercules de matière grise pour chaque paire de nerfs ; ensuite l'analogie de ces tubercules avec ceux qu'on nomme ganglions ; enfin l'analogie de ces deux sortes d'organes, soit avec la matière corticale du cerveau, soit avec les expansions muqueuses des organes des sens.

Que chaque paire de nerfs tienne originairement à quelque tubercule, ou au moins à quelque portion de matière grise d'une forme quelconque, c'est ce qui peut assez bien se soutenir pour les nerfs spinaux, et en remontant jusqu'au nerf vague, puisqu'il y a de cette matière dans toute la longueur de la moëlle, quoiqu'il ne soit pas possible de suivre jusques-là les racines des nerfs ; cela est même certain pour le nerf acoustique, qui sort de la petite bande grise de l'homme, ou du tubercule beaucoup plus marqué qui la remplace dans la plupart

des animaux, et pour l'optique qui a au moins deux de ces tubercules; le natis et le *corpus geniculatum externum*, et peut-être encore deux autres, le *testis* et le *corpus geniculatum internum;* l'olfactif en a au moins un à l'endroit où il repose sur la lame criblée de l'ethmoïde: mais l'œil n'apperçoit rien de pareil aux autres nerfs cérébraux de l'homme, des mammifères et des oiseaux, quoique le trijumeau ait un tubercule à lui dans les poissons.

L'analogie des ganglions spinaux, et de ceux qui sont épars dans le système nerveux de la vie organique, avec les portions de matière grise affectées aux origines primitives des diverses paires de nerfs, est tout autrement difficile à rendre vraisemblable.

Sans doute il y a bien long-temps que des anatomistes, entre lesquels il suffit de nommer Winslow, ont regardé les ganglions comme de petits cerveaux, comme des sources d'action nerveuse, indépendantes du grand encéphale; d'autres, comme Willis et Vieussens, les ont au moins pris pour des réservoirs des esprits animaux, ou comme Lancisi, pour des organes comparables á des cœurs et propres à imprimer à ces esprits un mouvement plus rapide.

Scarpa, dans ces derniers temps, n'a voulu y voir, ainsi que Meckel et Zinn avant lui, que des subdivisions, des réunions, et de recompositions de nerfs, enveloppées et affermies par du tissu cellulaire, abreuvé d'un fluide rougeâtre, et quelquefois pénétré de graisse.

L'existence de cette cellulosité, la graisse qui s'y dépose quelquefois, ont été reconnues par les plus grands anatomistes de notre temps. Ce sont des caractères très-distinctifs qui ne permettent pas de confondre la substance des ganglions avec la matière grise du cerveau. Cependant cette substance a aussi quelque chose de propre qui ne doit pas la laisser confondre avec la cellulosité ordinaire; mais quelle est l'essence de ses propriétés? On l'ignore assurément.

L'idée que les ganglions épars entre les différentes branches des nerfs sympathiques, ont pour effet de soustraire les filets de nerfs réservés pour la vie organique à l'empire de la vie animale, a dû venir et est venue en effet de bonne heure aux physiologistes; mais pourquoi les ganglions spinaux, qui ressemblent tant aux autres, n'ont-ils pas cet effet? C'est encore là ce qu'on ignore; tout n'est ici que ténèbres ou que nuages. Donner quelque opinion nouvelle, reproduire quelque opinion

ancienne, sans avoir plus de preuves pour l'une que pour l'autre, ce n'est point servir la science. Il vaut mieux avouer franchement son ignorance et séparer nettement les choses connues et celles qui ne le sont point. L'esprit humain, dit-on, supporte le doute avec peine, mais c'est précisément pour cela qu'apprendre à le supporter doit être une des principales études des vrais savans. Les ouvrages de quelques physiologistes modernes nous ont engagés dans cette courte digression.

L'analogie de l'écorce grise du cerveau et du cervelet avec les tubercules de son intérieur, tels que les corps cannelés, les couches optiques, les nates, etc. est infiniment mieux établie que celle des ganglions. Tout le monde y reconnoît à peu près identité de substance ; on y admettroit donc aisément identité de fonction. Mais que dire de sa comparaison avec le corps muqueux qui enduit la peau et tous ses prolongemens intérieurs ? Il ne peut y avoir ici, quant à la structure, au tissu, en un mot à la nature physique, qu'une ressemblance purement hypothétique. A défaut d'observations intuitives il faudroit donc, pour justifier cette comparaison, quelque ressemblance dans les fonctions, dans les usages, dans la manière d'être pendant la vie, et où la trouver ?

Nous avouerons aussi que nous ne saisissons pas le rapport entre ces amas de matières grises où les faisceaux médullaires se renforcent en les traversant, et les anneaux qui entourent la base des nouvelles branches des arbres ; dans un arbre, les branches sortent successivement les unes des autres, mais dans le système nerveux tout est formé à la fois. Il est impossible de trouver là autre chose qu'une ressemblance accidentelle.

Telle est, Messieurs, le rapport que nous avons cru devoir vous faire.

Les observations de MM. Gall et Spurzheim ont toutes été répétées par nous ; nous avons même soumis à un nouvel examen, une partie de celles qui appartenoient à des auteurs plus anciens et qui se lioient aux leurs ; enfin nous avons indiqué le degré de justesse que nous avons trouvé tant aux anciennes qu'aux nouvelles.

Nous croyons donc avoir rempli, autant qu'il étoit en nous, la commission dont la Classe nous a honorés.

On voit maintenant que nous sommes loin d'adopter toutes les vues et toutes les observations exposées dans le Mémoire de ces anatomistes, mais que nous sommes loin aussi de les rejeter toutes.

Il nous paroît en dernier résultat, 1° que MM. Gall et Spurzheim ont le mérite d'avoir non pas découvert, mais rappelé à l'attention des physiologistes la continuité des fibres qui s'étendent de la moëlle alongée dans les hémisphères et dans le cervelet, que Vieussens a le premier exposée avec détail, et la décussation des filets des pyramides décrite par Mistichelli, par François Petit et par Santorini, mais sur laquelle il étoit resté du doute.

2°. Qu'ils ont les premiers distingué les deux ordres de fibres dont la matière médullaire des hémisphères paroît se composer, et dont les unes divergent en venant des pédoncules, tandis que les autres convergent en se rendant vers les commissures.

3°. Qu'en réunissant leurs observations avec celles de leurs prédécesseurs, ils ont rendu assez vraisemblable que les nerfs dits cérébraux remontent de la moëlle et ne descendent pas du cerveau; et qu'en général ils ont fort affoibli, pour ne pas dire renversé, le système qui fait venir originairement tous les nerfs du cerveau.

Mais il nous paroît aussi, 1° qu'ils ont généralisé d'une manière un peu hasardée la ressemblance de structure et des fonctions des diverses masses grises ou grisâtres qui se rencontrent dans les différens endroits du système nerveux.

2°. Que l'idée qu'ils se font d'une solution de continuité dans le milieu de la matière médullaire de chaque circonvolution, laquelle permettroit de déplisser celle-ci comme un tuyau ou comme une bourse, a besoin d'être exprimée dans des termes plus rigoureux qu'ils ne l'ont fait jusqu'ici, et tels qu'on voie bien qu'il n'y a pas de preuve complète d'une solution absolue, mais seulement d'une cohésion plus foible.

Nous devons remarquer cependant que ces deux articles n'affectent pas leur résultat général, relatif à l'espèce de séparation et de réserve dans laquelle ils mettent le cerveau, et nous devons en même temps laisser à juger aux physiologistes et aux pathologistes jusqu'à quel point cette sorte d'écartement ou de mise à part que l'anatomie semble indiquer, est justifiée par les faits, et peut favoriser l'explication des nombreux et étonnans phénomènes de la vie organique et de la vie animale, et surtout de ceux dans lesquels ces deux vies semblent tantôt dépendantes, tantôt isolées l'une de l'autre.

Ce seroit nous engager dans des discussions infinies et

étrangères

étrangères à notre commission, que d'entrer dans toutes ces questions.

Nous ne proposerons pas non plus à la Classe de se prononcer sur la conclusion tirée par nos anatomistes, qu'il n'y a point dans l'encéphale d'endroit circonscrit où toutes les sensations se rendent, et d'où partent tous les mouvemens volontaires, mais que l'une et l'autre fonctions peuvent s'exercer dans une étendue plus ou moins considérable du système nerveux.

Sans doute cette opinion est celle de Haller, de Bonnet, du plus grand nombre des physiologistes : sans doute c'est pour avoir confondu la simplicité métaphysique de l'ame avec la simplicité physique attribuée aux atomes, qu'on a voulu placer le siége de l'ame dans un atome : et la liaison de l'ame et du corps étant, par sa nature, insaisissable pour notre esprit, les bornes plus ou moins étroites que l'on voudroit donner au sensorium, n'aideroient en rien à la concevoir.

Mais toutes ces matières sont encore trop étrangères aux attributions de la Classe, elles tiennent aux faits sensibles d'une manière trop lâche; elles prétent à trop de discussions vagues, pour qu'un corps tel que le nôtre doive s'en occuper.

Nous nous croyons cependant obligés de terminer notre travail, en faisant observer que, même si l'on adoptoit la plupart des idées de MM. Gall et Spurzheim, l'on seroit loin encore de connoître les rapports, les usages et les connexions de toutes les parties du cerveau.

Tant que l'on n'aura pas même de soupçon fondé sur les fonctions de la glande pituitaire, de l'infundibulum, des éminences mamillaires, des tractus qui se rendent de ces éminences dans l'épaisseur des couches, de la glande pinéale et de ses pédoncules, il faudra craindre qu'un système quelconque sur les fonctions du cerveau ne soit bien incomplet, puisqu'il n'embrassera point ces parties si nombreuses, si considérables et si intimement liées à l'ensemble de ce noble viscère.

C'est presque finir avec autant de doute, autant d'incertitude que nous avons commencé ; mais on ne peut exiger sur chaque sujet, que le degré de probabilité qu'il comporte, et le physicien remplit toujours assez bien sa tâche quand il n'exagère ni ne diminue cette probabilité, et qu'il en fixe la mesure avec précision.

Il est essentiel de répéter encore, ne fût-ce que pour l'instruction du public, que les questions anatomiques dont nous nous sommes occupés dans ce rapport, n'ont point de liaison immédiate et nécessaire avec la doctrine physiologique enseignée par M. Gall, sur les fonctions et sur l'influence du volume relatif des diverses parties du cerveau, et que tout ce que nous avons examiné touchant la structure de l'encéphale, pourroit également être vrai ou faux sans qu'il y eût la moindre chose à en conclure pour ou contre cette doctrine, laquelle ne peut être jugée que par des moyens tout différens.

Fait à l'Institut, le 15 avril 1808.

SUR L'ANALOGIE

DU DIOPSIDE AVEC LE PYROXENE.

PAR M. HAUY.

PARMI les divers minéraux que M. de Bonvoisin a recueillis en parcourant avec un zèle aussi actif qu'éclairé les vallées de Lans, situées dans le département du Pô, il en est deux surtout qu'il considère comme de nouvelles espèces, dans la description intéressante qu'il a publiée de son voyage (1). Il donne à l'une le nom de *mussite*, et à l'autre, celui d'*alalite*. La première offre des groupes de cristaux quadrangulaires, à bases obliques, d'une forme ordinairement peu prononcée. On la trouve aussi en prismes très-comprimés, réunis parallèlement à leur axe, et en masses compactes. Les cristaux d'alalite sont remarquables par leur volume, par leur transparence et par leur régularité. Ils affectent plusieurs variétés de formes, dont quelques-unes ont jusqu'à quarante faces. L'envoi que M. de Bonvoisin a fait à mon célèbre collègue

(1) Journal de Phys. mai 1806, pages 409 et suiv.

de Fourcroy, d'une partie de sa collection, m'ayant mis à portée d'observer les deux substances dont il s'agit, je trouvai que l'une et l'autre se divisoient en prismes qui paroissoient rectangulaires, et dont les bases étoient inclinées sur une des arêtes longitudinales, d'une quantité que j'estimois d'environ 107 d. Ces prismes admettoient des soudivisions dans le sens des deux diagonales de leurs bases. La dureté et la pesanteur spécifique étoient aussi à peu près les mêmes de part et d'autre. De plus, en comparant différens échantillons de mussite, je voyois ce minéral passer de l'opacité à la demi-transparence, et se rapprocher par degrés de l'alalite, par un aspect qui annonçoit une pâte plus homogène, et pour ainsi dire plus fine. Cette conformité de caractères me détermina à réunir les deux substances en une même espèce, à laquelle je donnai le nom de *diopside* (1).

La forme primitive à laquelle j'avois été conduit par les observations dont je viens de parler, étoit très-voisine de celle du pyroxène. La plus grande différence consistoit en ce que dans cette dernière les pans font entre eux un angle de 92 d. d'une part et de 88 d. de l'autre, au lieu que le prisme du diopside me paroissoit avoir tous ses angles de 90 d. Je remarquerai à ce sujet que les cristaux de diopside ont communément huit pans, dont quatre, beaucoup plus étroits, sont parallèles à ceux de la forme primitive, et les quatre autres parallèles aux diagonales des bases. Dans l'hypothèse vers laquelle je penchois, toutes les incidences respectives des pans devoient être de 135 d., au lieu que sur le prisme octogone du pyroxène, elles sont alternativement de 134 et de 136 d., et comme il étoit plus facile de mesurer, sur les cristaux de diosipside, l'angle que faisoit chaque pan avec celui qui lui étoit contigu, que d'opérer sur deux pans étroits, séparés par un intermédiaire, on voit que la différence qu'il s'agissoit d'estimer se réduisoit à un degré. J'avoue qu'étant préoccupé de l'idée que deux substances qui contrastoient si fortement par leurs caractères extérieurs et par leur manière d'être dans la nature, devoient être distinguées par leur forme, j'adoptai, avec une sorte d'empressement, cette différence que me paroissoit indiquer une observation qui auroit eu besoin d'être

(1) Voyez la note publiée par le savant M. Tonnellier, Journal des Mines, 1806, n° 115, p. 65 et suiv., et qui renferme le précis des résultats sur lesquels je fondois mon opinion.

vérifiée sur des cristaux plus susceptibles de se prêter à des mesures précises.

J'essayai ensuite d'appliquer les lois de la structure à un cristal de diopside, qui présentoit plusieurs ordres de facettes différemment inclinées (1); mais ce cristal étant engagé en partie dans sa gangue, on ne pouvoit mesurer les incidences de la plupart de ses faces, que sur une seule des faces adjacentes, et encore cette mesure n'étoit-elle qu'approximative, à cause de la petitesse des faces : ces inconvéniens, joints à d'autres dont le détail seroit superflu, dûrent nécessairement influer sur la détermination à laquelle je parvins, et dont j'ai reconnu depuis le peu d'exactitude.

Le voyage que M. Jurine fit à Paris, il y a quelques mois, m'offrit l'occasion de revenir sur un travail qui ne pouvoit être regardé que comme un essai. Ce savant célèbre, qui, au milieu des soins qu'exigent ses fonctions et de ses recherches importantes sur la zoologie, trouve encore des momens pour cultiver avec succès l'étude de la minéralogie, me confia des variétés de diverses substances dont il desiroit avoir la détermination, et parmi lesquelles se trouvoient trois cristaux isolés de diopside, dont la plupart des angles pouvoient être mesurés avec toute l'exactitude que comporte ce genre d'opération. Mais avant de parler des nouveaux résultats que m'ont offerts mes observations sur ces cristaux, il ne sera pas inutile de rappeler ce que j'ai dit ailleurs au sujet des moyens que j'emploie en général pour déterminer les formes des molécules intégrantes (2).

Lorsque les divisions qu'admettent les cristaux d'un minéral sont également nettes dans tous les sens, et que les côtés des divers plans qu'elles mettent à découvert, forment entre eux des angles du même nombre de degrés, comme cela a lieu pour la chaux carbonatée, j'en conclus que les faces de molécules, dont les positions respectives se trouvent indiquées par ces divisions, sont égales et semblables, c'est-à-dire, que dans le cas présent la molécule est un rhomboïde ; car l'égalité des divisions relativement à leur netteté et à la facilité de les obtenir, prouve que les points de contact sont en nombre égal entre les faces adjacentes des molécules, d'où il suit que

---

(1) Ce cristal est cité sous le nom de diopside didodécaèdre, dans la note publiée par M. Tonnellier, p. 68.

(2) Traité de minéralogie, t. II, p. 7 et suiv.

ces faces elles-mêmes ont des étendues égales. Les dimensions de la molécule sont donc données *à priori* dans ces sortes de cas. J'ajoute que si l'on supposoit une des dimensions du rhombe plus longue que l'autre, on auroit des lois de décroissement différentes, relativement à des faces placées symétriquement sur les cristaux secondaires, ce qui est contradictoire.

Mais il existe des cristaux dans lesquels les coupes données par la division mécanique présentent des diversités sensibles, soit par rapport à la figure des plans qu'elles mettent à découvert, soit relativement à leur netteté et à la facilité de les obtenir, ce qui annonce une différence d'étendue entre les faces de la molécule. Or l'observation ne pouvant faire connoître, dans ce cas, le rapport entre les dimensions de cette molécule, on parvient à le déterminer, en supposant que les lois de décroissement d'où naissent les cristaux secondaires, soient en général les plus simples possible, et en cherchant la relation qui doit exister entre les côtés du triangle que j'appelle *mensurateur* (1), pour qu'il en résulte des faces inclinées d'une quantité égale à celle que l'on trouve par l'observation. Si l'on concevoit d'autres lois de décroissement, par exemple, si au lieu d'une rangée soustraite en largeur, on en supposoit deux, on auroit pour la molécule une hauteur qui, à égalité de côté, ne seroit que la moitié de celle qui auroit servi de donnée dans la première hypothèse; mais on parviendroit toujours à des résultats qui seroient d'accord avec l'observation. Ainsi, tout ce qu'il y a de démontré dans les cas de ce genre, c'est que le rapport entre les dimensions de la molécule, s'il n'est pas celui dont on est parti, est au moins commensurable avec lui, ce qui suffit à la théorie pour atteindre son but.

Je reviens aux cristaux de diopside que m'avoit confiés M. Jurine. Ayant essayé d'en soumettre les formes au calcul, en employant, relativement à la molécule, les mêmes dimensions que pour le cristal cité précédemment, je m'apperçus d'abord que j'avois donné beaucoup trop de hauteur à la molécule; ensorte que pour avoir des lois simples de décroissement, il falloit admettre une donnée qui a lieu en général pour les formes primitives, qui sont des prismes obliques à bases rhombes. Elle consiste en ce que si de l'extrémité supé-

---

(1) Voyez la notion de ce triangle, Traité de Minéralogie, t. I, p. 289.

rieure *O* (fig. 1) de l'arête *H* qui aboutit à l'angle inférieur de la base, on mène une ligne droite à l'extrémité inférieure de l'arête opposée, c'est-à-dire de celle qui aboutit en *A*, cette ligne est perpendiculaire sur les deux arêtes.

En partant de cette donnée, et en conservant tout le reste comme dans ma première détermination, je ramenai les lois de décroissement à leur simplicité ordinaire; mais les valeurs des angles trouvés par le calcul, comparées avec celles que donnoit l'observation, offroient des différences d'un degré, et même quelquefois de deux degrés, et la perfection des cristaux ne permettoit pas de douter que ces différences ne fussent réelles. Ayant cherché à les faire disparoître, en modifiant un peu les angles et les dimensions de la molécule, je m'apperçus que je me rapprochois de plus en plus de la forme élémentaire du pyroxène. Enfin je substituai celle-ci à la première, et je trouvai que les angles calculés s'accordoient parfaitement avec les angles mesurés. Ayant choisi ensuite un des cristaux dont la forme étoit la plus composée, je déterminai son signe représentatif, et je vis que les lois indiquées par ce signe, à l'exception d'une seule, se trouvoient réparties dans différentes variétés de pyroxène.

La figure 2 représente le cristal dont il s'agit. Je donne à la variété qui s'y rapporte le nom d'*octovigésimale*.

Son signe est $\underset{M}{M^1}\ \underset{r}{H^1}\ \underset{l}{{}^1G^1}\ \underset{o}{{}^3E\ E^1}\ \underset{s}{{}^1E}\ \underset{P}{P}\ \underset{k}{({}^1A^1\,B^2\,G^5)^3}\ \underset{u}{A^3}\ \underset{t}{\overset{1}{A}}$ (1).

Voici les mesures de ses angles. Incidence de *M* sur *M*, 87 d. 42′; de *M* sur *r*, 133 d. 51′; de *M* sur *l*, 136 d. 9′; de *o* sur *o*, 95 d. 28′; de *o* sur *l*, 132 d. 16′; de *o* sur *r*, 118 d. 59′; de *o* sur *M*, 145 d. 9′; de *P* sur *r*, 106 d. 6′; de *s* sur P, 150 d.; de *s* sur *l*, 120 d.; de *u* sur *u*, 131 d. 8′; de *u* sur *l*, 114 d. 26′; de *u* sur *r*, 126 d. 36′; de *o* sur la face *u* qui lui est adjacente derrière le cristal, 112 d.; de *k* sur *l*, 109 d. 28′; de *k* sur *r*, 146 d. 19′; de *t* sur *r*, 106 d. 6′.

On voit (fig. 3) une autre variété que j'appelle *pyroxène*

---

(1) Les faces *k*, qui sont d'ailleurs les seules que je n'aye point encore observées dans les pyroxènes, étoient un peu bombées sur les cristaux que j'ai eus entre les mains, ensorte que je ne donne ici que par conjecture la loi dont elles dépendent. Plusieurs cristaux ont d'autres facettes, dont les unes sont situées entre *o* et *M*, et les autres remplacent les angles solides *ε* : mais la petitesse de ces facettes ne m'a pas permis de les déterminer.

équivalent, et dont j'ai un cristal dans ma collection. Son signe est $\underset{M}{M}\,{}^{2}\underset{f}{H}{}^{2}\,{}^{1}\underset{r}{H}{}^{1}\,{}^{1}\underset{l}{G}{}^{1}\,\underset{P}{P}$. Les faces f, f, particulières à cette variété, et qui la distinguent du pyroxène périoctaèdre (fig. 4), sont inclinées sur M de 152 d. 59′, et sur r de 160 d. 52′. Je joins aux figures précédentes celle du pyroxène octo-duodécimal (fig. 5, et celle d'une nouvelle variété que j'appelle *pyroxène trioctonal* (figure 6), dans laquelle les faces z résultent de la loi E^3, et les faces n de la loi $\overset{2}{A}$. Elle m'a été envoyée par M. Bruce, qui professe avec distinction la minéralogie à New-Yorck.

Le cristal de diopside représenté (fig. 2), comparé avec les cristaux de pyroxène (fig. 5 et 6), offre un exemple remarquable de ces jeux de cristallisation, qui ont lieu à l'égard des différens individus d'une même variété, lorsque certaines faces sont plus ou moins éloignées du centre dans les uns que dans les autres. La diversité qui en résulte dans les étendues de ces faces et dans le nombre de leurs côtés, fait varier l'aspect et pour ainsi dire la physionomie des cristaux, au point que ce n'est qu'en y regardant de près qu'on y reconnoît le même type. Il a fallu que les lois de la structure vinssent ici m'avertir de chercher une analogie de forme, si peu apparente en elle-même, et à laquelle j'étois d'ailleurs si éloigné de m'attendre.

La division mécanique du diopside avoit d'abord paru offrir, avec celle du pyroxène, une différence que de nouvelles observations ont fait également disparoître. Je n'avois indiqué, dans mon Traité de Minéralogie, qu'une seule soudivision du prisme que représente la molécule, savoir celle qui a lieu dans le sens de la grande diagonale de la base; mais j'ai reconnu récemment, dans des cristaux du Vésuve et d'Arendal, la seconde soudivision parallèle à la petite diagonale, que l'on observe de même dans les cristaux de diopside. Il y a aussi des diversités dans la netteté des coupes parallèles aux bases, et dans la facilité de les obtenir. Les joints qu'elles indiquent sont beaucoup plus sensibles dans la mussite que dans l'alalite, et dans certains pyroxènes d'Arendal, que dans ceux du Vésuve. Mais on rencontre partout des exemples de ces diversités, qui paroissent être dues à des causes accidentelles, dont l'effet est de rendre le tissu tantôt plus lâche, et tantôt plus serré.

Je puis dire que je n'ai rien négligé pour m'assurer de l'identité des formes cristallines relatives aux deux substances. J'ai

fait part de mes résultats à M. Weiss, qui a bien voulu me permettre de profiter, pour leur vérification, de ses connoissances très-étendues en cristallographie, et de sa grande habileté à mesurer les angles des cristaux. Il s'est procuré (1) des échantillons qui ne le cédoient pas à ceux de M. Jurine, pour la perfection des formes. Après avoir pris en particulier les incidences respectives de leurs faces, il venoit me les communiquer, et toujours elles s'accordoient, de la manière la plus satisfaisante, avec celles que m'avoit données le calcul.

Les caractères physiques viennent à l'appui du rapprochement déjà indiqué par la cristallographie. La dureté est à peu près la même de part et d'autre; seulement le diopside raye un peu plus foiblement le verre que certains pyroxènes. A l'égard de la pesanteur spécifique, j'avois adopté, pour le pyroxène, celle qu'a trouvée M. Brisson, et qui étoit de 3,2265. Mais ayant pesé récemment un gros cristal de pyroxène du Vésuve, dont le poids absolu est de 22 grammes 44 centigrammes (environ 422 grains), j'ai obtenu pour résultat 3,3578. D'une autre part, j'avois trouvé 3,2374 pour la pesanteur spécifique de la mussite, et 3,31 pour celle de l'alalite. Outre que la différence n'est pas plus grande que celle qu'on observe communément entre des individus qui appartiennent évidemment à une même espèce, les pesanteurs spécifiques de la mussite et de l'alalite ont cela de remarquable, qu'elles sont comprises entre les limites de celles du pyroxène; et ainsi, le caractère tiré de cette propriété n'offre rien que de favorable à la réunion des deux substances en une seule espèce.

Si quelque chose pouvoit paroître balancer des indications d'un aussi grand poids, ce seroit la différence qui existe entre les situations géologiques des deux substances dans la nature; ce seroit encore la diversité qu'offrent ces substances, relativement à leur tissu, à leur transparence et à tout ce qui compose le *facies*. On sait, à la vérité, que les caractères qui se déduisent de ces qualités sont très-variables dans les minéraux; mais leur variation est portée ici à un si haut degré, elle fait ressortir, par des traits si fortement prononcés, les corps qu'elle affecte, que l'esprit a besoin d'être aidé par des considérations accessoires, pour se familiariser avec une réunion contre laquelle tout ce qui parle aux yeux semble d'abord

---

(1) De J.-C. Delamétherie. (*Note du Rédacteur.*)

réclamer.

réclamer. Or, sans chercher des exemples analogues dans des espèces étrangères, telles que la tourmaline, l'émeraude, l'épidote, etc., nous en trouvons un dans l'espèce même du pyroxène, en la bornant à l'étendue qu'on lui a donnée jusqu'ici. Les premiers cristaux de ce minéral qui aient été connus, sont ceux que l'on trouve dans les basaltes et dans des laves plus ou moins altérées. On en a découvert, depuis quelques années, une grande quantité dans les mines de fer de la Norwège près d'Arendal, où le terrein, loin d'offrir aucun indice de l'action du feu, porte tous les caractères d'un terrein primitif, comme celui qui a donné naissance au diopside. J'ai de ces cristaux qui sont engagés dans le feldspath; ainsi voilà des pyroxènes reconnus par tous les naturalistes, qui ont des manières d'être très-différentes dans la nature. A l'égard des caractères qu'on appelle *extérieurs*, on trouve au Vésuve de petits pyroxènes transparens, d'une couleur verte, qui est seulement plus intense que dans le diopside. Plusieurs des cristaux que l'on tire du même endroit, ont le tissu très-vitreux et très éclatant; d'autres l'ont simplement lamelleux, mais avec une apparence bien différente de celle qu'offrent certains pyroxènes d'Arendal, qui, étant brisés, paroissent composés de lames de mica brun; on peut dire que, sous ces rapports, le pyroxène diffère quelquefois plus sensiblement de lui-même que du diopside.

Mais il y a mieux, et les extensions qu'a reçues, depuis environ deux ans, l'espèce du pyroxène, peuvent servir à mieux motiver celle que je propose de lui donner encore. J'ai réuni à cette espèce, sous le nom de *pyroxène granuleux*, la coccolithe des Danois, que j'avois laissée parmi les substances dont la classification étoit douteuse, à l'époque où mon Traité a paru. Cette réunion a été consignée, par M. Lucas fils, dans l'intéressant ouvrage qu'il a publié sous le titre de *Tableau méthodique des espèces minérales*, etc. (1), et elle est maintenant adoptée par une grande partie des minéralogistes. J'ai de plus annoncé dans mes derniers cours, comme extrêmement probable, la réunion de la malacolithe ou sahlite avec le pyroxène. Or, à ne considérer que le tissu et les autres caractères qui s'offrent à nos sens, on voit la coccolithe passer d'un côté au pyroxène, et de l'autre, à la sahlite; et j'ai des échantillons de cette dernière substance, qui se rapprochent beaucoup du

(1) Page 272.

diopside, surtout à la variété que M. de Bonvoisin a nommée *mussite*. Ainsi, les deux minéraux dont je viens de parler servent à lier, par une série de nuances intermédiaires, deux extrèmes, savoir, l'ancien pyroxène et le diopside, qui, placés en regard, semblent être étrangers l'un à l'autre. Lorsqu'on les compare immédiatement, on est surpris qu'ils puissent appartenir à une même espèce; et l'on auroit sujet de l'être qu'il en fût autrement, lorsqu'on a sous les yeux l'ensemble dont ils font partie.

Je n'ajouterai plus qu'une réflexion. On sait qu'il y a des substances très-distinguées par leur nature, dont les molécules intégrantes ont la même forme; mais ordinairement cette forme est une de celles qui, ayant un caractère particulier de régularité, peuvent être regardées comme des limites : tels sont le cube et le tétraèdre régulier; et en supposant que la molécule, commune à deux substances, ne soit pas une limite (1), il y aura, dans les caractères physiques, des différences qu'il suffira d'associer à celui qui se tire de la forme, pour que les espèces auxquelles appartiennent ces substances soient déterminées sans équivoque. Au contraire, dans le diopside et le pyroxène, les propriétés physiques tendent à confirmer le rapprochement indiqué par l'unité de molécule et par la ressemblance des formes secondaires. Si la chimie parvient à démontrer une différence essentielle entre les principes composans de ces deux substances, il en résultera une exception d'autant plus singulière, à la méthode de classification que j'ai adoptée, qu'il sera impossible de les distinguer nettement par aucun des caractères qui tiennent de plus près à la nature intime des corps.

---

(1) Rien n'annonce l'impossibilité de ce dernier cas. La seule chose que je croye bien prouvée, c'est qu'une même substance ne peut avoir des molécules intégrantes de deux formes. La soude boratée paroît offrir, relativement au cas dont je viens de parler, un exemple que je me permettrai d'autant moins de passer ici sous silence, que c'est avec le pyroxène lui-même que cette substance saline a de l'analogie par sa cristallisation; mais sa solubilité et sa saveur suffiroient seules pour empêcher de la confondre avec lui.

ANALYSE

DU DIOPSIDE,

PAR A. LAUGIER.

EXTRAIT (1).

Le docteur Bonvoisin a donné dans ce Journal (tome 62 page 409) la description de deux nouvelles substances minérales, la *mussite* et l'*alalite* qu'il avoit trouvées dans la vallée. Haüy a cru que ces deux substances ne faisoient qu'une seule espèce minérale, à laquelle il a donné le nom du *diopside*.

De nouvelles recherches cristallographiques lui ont fait conclure que la mussite et l'alalite devoient ne faire qu'une seule espèce avec la coccolithe, et le pyroxène ou augite. C'est pour vérifier ce soupçon que Laugier a analysé la mussite.

« La variété, dit-il, du diopside, que j'examine, est formée de prismes réunis en faisceaux. Sa couleur est grise, un peu verdâtre; sa dureté est assez considérable : sa pesanteur est, suivant M. Haüy, de 3274. La poussière de ses cristaux est blanche : elle est mêlée de carbonate de chaux Il en a séparé cette chaux, et a traité cette substance par la potasse caustique.

Cent parties de mussite ainsi dépouillées de chaux, ont été dissoutes par trois cents parties de potasse caustique. Cette dissolution traitée par les procédés ordinaires, a donné :

Silice....................	57	5
Chaux.......	16	5
Magnésie................	18	25
Oxide de fer et de manganèse	6	0
Perte....................	1	75

(1) Annales du Musée, cahier 63.

Il compare ensuite cette analyse avec celle de la coccolithe, et celle du pyroxène ou augite de l'Ethna, faites par Vauquelin.

Vauquelin a retiré de la coccolithe d'Arandal,

Silice....................	50	
Chaux....................	24	
Magnésie................	10	
Fer oxidé et maganèse.....	10	
Alumine..................	1	5
Perte....................	4	5

Le même chimiste Vauquelin a retiré du pyroxène de l'Ethna,

Silice....................	52
Chaux....................	13
Magnésie................	10
Fer oxidé et manganèse....	17
Alumine..................	3
Perte....................	5

En ajoutant, dit Laugier, à cette conformité de composition indiquée par l'analyse chimique, une considération importante, celle de ressemblance parfaite reconnue entre la forme des cristaux du diopside et du pyroxène, il semble qu'il ne peut rester de doutes sur l'identité déjà établie par M. Haüy entre ces deux pierres, et sur la nécessité de les réunir en une seule espèce.

DU DUSODILE,

NOUVELLE ESPÈCE MINERALE;

PAR M. L. CORDIER.

LA nouvelle substance bitumineuse que je vais faire connoître, a été trouvée en Sicile par Dolomieu. Les échantillons recueillis par ce célèbre minéralogiste, arrivèrent à Paris il y a environ dix ans; j'en fis alors la description sous ses yeux, mais différentes circonstances nous empêchèrent de la publier. Je la donne aujourd'hui, en suivant la formule descriptive de M. Haüy.

Le dusodile est à l'*état compacte*, et se présente sous forme des masses irrégulières qui se délitent avec la plus grande facilité en feuillets extrêmement minces. Voici ses caractères.

Caractère essentiel. Brûlant avec une odeur bitumineuse extrêmement forte et fétide; résidu terreux considérable.

Caractères physiques. Pesanteur spécifique, 1,146.

Dureté : facile à couper et à réduire en feuillets extrêmement minces et très-cassans.

Elasticité : les feuillets sont un peu flexibles.

Couleur : le gris-verdâtre.

Transparence, nulle : les feuillets minces deviennent translucides par la macération dans l'eau.

Odeur : argileuse par le souffle.

Caractères chimiques. Foiblement combustible avec une flamme claire et une odeur bitumineuse insupportable, qui ressemble assez à celle que le frottement dégage des pierres calcaires les plus fétides. Cette odeur est si forte, qu'on n'en est très-sensiblement affecté que quelques instans après la combustion, c'est-à-dire, lorsque la fumée est tout-à-fait délayée dans l'air. Il suffit de brûler un très-petit fragment pour empoisonner un appartement pendant plus d'une heure.

La combustion laisse un résidu terreux considérable, et qui forme (en poids) plus du tiers de la masse employée.

Macéré dans l'eau, ses feuillets se séparent d'eux-mêmes et deviennent non seulement translucides, mais encore parfaitement flexibles.

Caractères distinctifs Entre le dusodile et la houille, celle-ci est toujours de couleur noire ; sa consistance, qui est beaucoup plus considérable que celle du premier, n'éprouve aucun changement par l'action de l'eau. Entre le dusodile et le bitume solide ou glutineux, ce dernier, chauffé légérement ou frotté entre les doigts, contracte une odeur assez semblable à celle de la poix ; il brûle d'ailleurs sans presque laisser de résidu terreux, et en donnant une odeur qui n'a aucun rapport avec celle du premier. Entre le dusodile et le bitume élastique ordinaire, celui-ci a naturellement une odeur bitumineuse très-sensible et jouit d'une élasticité parfaite. L'autre est en feuillets très-cassans, et n'offre que l'odeur argileuse par le souffle. Le second, d'ailleurs, brûle presque sans résidu et avec une odeur qui n'est ni forte ni désagréable. Entre le dusodile et le bitume élastique endurci, les caractères tirés de la combustion sont les mêmes que ci-dessus ; les fragmens du second ne présentent aucune apparence de flexibilité, et la macération dans l'eau n'altère en aucune manière leur consistance.

VARIÉTÉS.

Tissu.

Dusodile compacte et feuilleté tout-à-la-fois.

Couleurs.

Dusodile gris-verdâtre.
Dusodile gris-jaunâtre.

Annotations. Ce minéral se trouve à Mélilli, près de Syracuse en Sicile. Il forme une couche peu épaisse qui s'étend entre des bancs de pierre calcaire secondaire.

Il paroît qu'on a essayé d'exploiter cette couche, mais que les tentatives n'ont pas eu de suites. Ce qu'il y a de certain, c'est que le combustible fossile qu'elle renferme est connu

depuis long-temps dans le pays. Les habitans le désignent indifféremment, soit par le nom de *terre foliée bitumineuse* de Mélilli, soit par une dénomination qui correspond littéralement à celle de *stercus diaboli*.

Ces dénominations étant aussi impropres l'une que l'autre, il m'a paru nécessaire d'en créer une plus convenable à la nomenclature minéralogique. Le nom de *dusodile*, qui d'après sa racine grecque signifie fétide, a été naturellement suggéré par une des propriétés les plus remarquables de la nouvelle espèce de bitume, celle de répandre une odeur détestable par la combustion.

MÉMOIRE

Sur la température extrême et moyenne de la France, résultante des observations faites dans 116 villes : rangées par ordre de latitudes.

Par M. COTTE, Correspondant de l'Institut de France, etc.

L'étude de la Météorologie a deux objets principaux, celui de faire connoître la température des différens climats, et celui de parvenir à une théorie qui explique les variations qu'on remarque dans l'état de l'atmosphère. Chacun de ces objets exige un grand nombre d'observations pour servir de données à la solution de l'un et l'autre problêmes. Ce qui rend ces données incertaines, c'est la difficulté d'obtenir de bonnes observations. Elles ne peuvent être telles qu'autant qu'on emploie de bons instrumens, et qu'on apporte beaucoup d'assiduité et de persévérance pour les observer. Je suppose ces deux conditions remplies, il faut, pour parvenir à la solution du premier problème, posséder un grand nombre d'observations faites en différens climats et les comparer ensemble : établir pour cela une correspondance fort étendue, pareille à celle qu'avoit formée la Société Météorologique de Manheim en 1780, la Société Royale

de Médecine de Paris, et celle de la Haye en 1775. Toutes ces correspondances sont maintenant interrompues.

On parviendra plus aisément à la solution de ce premier problème qu'à celle du second relatif à la théorie ; celle-ci sera bien plus difficile à obtenir. En effet il ne suffit pas de réunir un grand nombre d'observations, il faut savoir les combiner, en considérer les résultats sous différens points de vue : tant de causes concourent à occasionner des variations dans l'atmosphère !

L'influence générale de la lune est une de celles qui a fixé principalement l'attention des météorologistes : je crois cette influence réelle, mais il y a encore bien des recherches à faire, bien des phénomènes à connoître, avant qu'on puisse parvenir à déterminer cette influence, au point de prévoir les changemens de température auxquels on doit s'attendre. Les efforts qu'on a faits jusqu'à présent ont été infructueux : les températures probables annoncées sont le plus souvent en contradiction avec les températures réelles, preuve du peu de solidité des principes qu'on a établis et qui ont servi de bases aux prédictions.

Ne nous pressons donc pas de créer des théories ; multiplions les observations, accumulons les faits, car *la physique est une science de faits ;* travaillons plutôt pour les siècles à venir que pour le nôtre. La somme des faits et des observations que nous possédons est encore insuffisante pour fonder une bonne théorie : espérons que nos efforts seront un jour couronnés du succès, mais ne nous flattons pas d'en être les témoins.

Je reviens au premier problème bien plus facile à résoudre que le second, je veux parler de la température des différens climats dont la connoissance est fondée sur la comparaison et les résultats des observations qui y ont été faites. Possesseur d'un grand nombre d'observations que m'a procurées depuis plus de quarante ans une correspondance très-étendue, je me suis principalement occupé de cette comparaison. J'en ai publié les résultats, soit dans mon *Traité* et mes deux volumes de *Mémoires sur la Météorologie*, soit dans la *Connoissance des Temps*, soit dans le *Journal de Physique*. En 1791 (1) j'ai fait connoître *les vents dominans, les quantités moyennes de pluie, et le nombre moyen des jours de pluie et de neige sous les*

(1) Journal de Physique, année 1791, Tom. XXXVI, pag. 263.

différentes

différentes latitudes où l'on a observé. Cette année (1808) j'ai donné (1) *l'élévation moyenne du baromètre qui résulte des observations faites dans* 178 *villes de France, avec le nombre des années d'observations.* Aujourd'hui je publie les *résultats moyens des observations faites dans* 116 *villes de la France sur la température extrême et moyenne de cet Empire.* Je pourrois donner de pareils résultats pour un grand nombre de lieux étrangers à la France ; je me borne actuellement à ceux qui sont relatifs à mon pays.

On remarquera dans la Table suivante, que la position plus ou moins élevée des lieux influe singulièrement sur la température, elle ne suit plus alors l'ordre des latitudes. Pour avoir une idée de l'élévation de ces différens lieux, on pourra jeter les yeux sur la Table des élévations moyennes du baromètre que j'ai citée plus haut.

Dans la colonne du *minimum* du thermomètre, la barre — avant le chiffre, indique les degrés au-dessous du terme de la glace fondante ; + marque les degrés au-dessus de ce terme.

---

(1) *Ibid.* ann. 1808, tom. LXVI, pag. 127.
Voyez aussi les volumes de la *Connoissance des Temps* depuis 1772 jusqu'en 1783.

NOMS des VILLES.	DÉPARTEMENS.	LATIT.	THERMOMÈTRE max.	THERMOMÈTRE min.	THERMOMÈTRE med
		° ′ ″	deg.	deg.	deg.
Mont-Louis	Pyrénées-Orientales	42.30.49	20,3	−10,0	5,2
Perpignan	*Id.*	42.41.53	26,0	— 1,1	12,3
Tarascon	Arriège	42.50.58	26,0	— 3,2	12,4
Toulon	Var	43. 7.16	26,0	— 0,6	13,4
Oléron	Basses-Pyrénées	43.11. 1	24,5	— 3,9	11,3
Rieux	Haute-Garonne	43.15.23	26,4	— 4,6	11,1
Marseille	Bouches-du-Rhône	43.17.49	24,5	— 1,0	11,8
Agde	Hérault	43.18.43	23,0	— 3,0	11,0
Aix	Bouches-du-Rhône	43.31.48	26,7	— 6,0	11,0
Toulouse	Haute-Garonne	43.35.46	26,7	— 3,3	11,2
Montpellier	Hérault	43.36.29	28,1	— 3,7	12,2
Salon	Bouches-du-Rhône	43.38.40	26,0	— 0,5	13,1
Arles	*Id.*	43.40.28	26,5	— 2,0	11,9
Nice	Alpes-Maritimes	43.41.47	25,0	+ 1,0	13,7
Dax	Landes	43.42.19	23,7	— 2,0	10,8
Saint-Séver	*Id.*	43.45.20	26,0	— 6,0	9,6
Castel-Sarrasin	Haute-Garonne	43.50. 0	25,2	— 5,0	11,2
Manosque	Bouches-du-Rhône	43.50.10	27,9	— 2,7	11,3
Cavaillon	*Id.*	43.50.16	24,0	— 4,4	9,4
Nismes	Gard	43.50.17	27,6	— 4,0	12,6
Vabres	Aveyron	43.56.27	27,0	— 5,0	12,0
Montauban	Lot	44. 0.50	24,6	— 3,9	10,8
Alais	Gard	44. 7.22	26,7	— 1,2	12,3
Caussade	Lot	44.10.36	27,2	— 5,1	10,6
Rhodès	Aveyron	44.20.59	23,6	— 5,2	8,1
St.-Paul-trois-Châteaux	Drôme	44.21. 3	24,2	— 3,3	10,6
Tonneins	Lot-et-Garonne	44.25. 0	27,5	— 5,0	10,2
Viviers	Ardèche	44.28.57	26,1	— 6,0	10,3
Mende	Lozère	44.31. 2	22,9	— 5,2	8,1
Saint-Jean-de-Breuil	Aveyron	44.36. 0	23,5	— 2,5	10,0
Mont-Dauphin	Hautes-Alpes	44.40.30	25,4	— 6,6	9,1
Mur-de-Barez	Aveyron	44.48. 0	20,0	— 7,0	8,0
Saint-Saturnin	Basses-Alpes	44.50. 0	25,3	— 6,7	9,2
Bordeaux	Gironde	44.50.14	26,9	— 3,5	10,9
Puy	Haute-Loire	44.52. 0	21,1	— 8,4	8,2
Turin	Piémont	45. 4.14	28,1	— 7,1	12,0
Grande-Chartreuse	Isère	45.11. 0	17,4	— 9,7	4,5
Grenoble	*Id.*	45.11.42	26,0	— 7,0	9,2
Chambon	Creuse	45.30. 0	26,0	—10,0	8,0
Vienne	Isère	45.31.55	26,2	— 4,6	10,8

NOMS des VILLES.	DÉPARTEMENS.	LATIT.	THERMOMÈTRE max.	min.	med
		° ′ ″	deg.	deg.	deg.
Lyon	Rhône	45.45.52	25,8	— 5,9	10,0
Neuville	*Id.*	45.45.54	25,3	— 9,2	8,9
Clermont	Puy-de-Dome	45.46.44	25,0	— 8,0	8,7
Argentac	Haute-Vienne	45.55. 0	26,0	— 5,0	9,[illegible]
Villefranche	Rhône	45.59.44	26,5	— 7,2	9,0
Oléron	Charente-Inférieure	46. 2.50	26,2	— 2,2	10,7
La Rochelle	*Id.*	46. 9.40	26,0	— 4,7	9,5
Genève	Léman	46.12. 0	25,4	—10,2	8,1
Gruthod	*Id.*	46.12. 2	24,2	— 6,8	10,9
Saint-Jean-d'Angely	Charente-Inférieure	46.12.20	26,2	— 6,3	9,9
Niort	Deux-Sèvres	46.19.24	21,2	— 5,5	9,3
Mont-Luçon	Allier	46.25. 0	24,0	— 8,0	7,[illegible]
Luçon	Vendée	46.27.15	24,4	— 5,8	10,1
Fontenay-le-Comte	*Id.*	46.28. 2	24,5	— 6,0	9,1
Saint-Maurice-le-Girard	*Id.*	46.30. 0	25,4	— 7,7	8,7
Tournus	Saône-et-Loire	46.34.10	24,6	— 7,1	9,0
Poitiers	Vienne	46.34.50	25,3	— 6,0	9,3
Cresset	Allier	46.36.12	25,2	— 8,0	9,5
Noseroy	Jura	46.44. 0	26,8	— 8,7	7,4
Lons-le-Saulnier	*Id.*	46.54. 0	23,8	— 8,4	9,2
Bourbonne-les-Bains	Haute-Marne	46.57.20	24,0	— 7,4	9,0
Beaune	Côte-d'Or	47. 2.30	26,0	— 9,0	9,0
Pontarlier	Doubs	47. 5.22	23,8	—10,2	6,6
Grand-Courbes-des-Bois	Jura	47. 8.36	. . . .	— 8,7	. . .
Chinon	Indre-et-Loire	47.11.18	25,4	— 6,0	9,5
Nantes	Loire-Inférieure	47.13. 6	23,7	— 2,4	9,2
Besançon	Doubs	47.14.12	24,0	— 6,6	8,5
Lorme	Nièvre	47.17. 0	24,0	— 8,7	7,4
Dijon	Côte-d'Or	47.19.25	23,4	— 7,4	8,6
Les Essarts	Vendée	47.20.50	25,3	— 5,6	9,0
Neuchâtel	Principauté	47.25. 0	23,2	— 7,0	8,4
Gray	Haute-Saône	47.26.57	23,3	— 8,2	8,2
Vannes	Morbihan	47.39.26	22,1	— 6,1	8,8
Auxerre	Yonne	47.47.57	25,7	— 8,9	9,2
Mulhaussen	Haut-Rhin	47.49.13	27,0	— 9,5	8,9
Seurre	Côte-d'Or	47.50. 0	26,3	—10,7	8,9
Langres	Haute-Marne	47.51.59	26,5	— 7,6	8,2
Orléans	Loire	47.54.10	25,2	— 6,0	8,2
Montargis	Loir	48. 0. 0	25,2	— 6,6	8,4
Cusset	Loiret	48.10. 0	25,7	— 9,0	9,5

NOMS des VILLES.	DÉPARTEMENS	LATIT.	THERMOMÈTRE		
			max.	min.	med.
		° ′ ″	deg.	deg.	deg.
Denoinvillers	Loiret	48.12. 0	25,0	— 7,1	8,9
Bruyères	Vosges	48.13. 0	27,5	— 7,2	8,5
Morlaix	Finistère	48.14. 0	21,7	— 5,6	9,7
Troyes	Aube	48.18. 5	26,0	— 8,8	9,1
Mircourt	Vosges	48.18.17	22,0	— 9,0	7,0
Mayenne	Mayenne	48.18.30	23,7	— 5,8	9,0
Wassy	Haute-Marne	48.20. 0	23,5	— 6,9	8,2
Saint-Diez	Vosges	48.25.30	23,4	— 9,6	7,7
Chartres	Eure-et-Loire	48.26.54	25,0	— 7,2	8,4
Saint-Brieux	Côtes-du-Nord	48.31.21	20,8	— 4,2	9,0
Pontarson	Manche	48.33.30	25,0	— 5,7	9,6
Saint-Malo	Ille-et-Vilaine	48.39.10	23,5	— 2,7	9,8
Avranches	Manche	48.41.21	22,0	— 4,2	9,3
Nancy	Meurthe	48.41.55	24,3	— 9,5	8,9
Obernheim	Bas-Rhin	48.42. 0	23,0	— 8,4	6,9
L'Aigle	Orne	48.46. 0	22,2	— 8,3	8,3
Versailles	Seine-et-Oise	48.48.31	24,0	— 5,5	8,9
Haguenau	Bas-Rhin	48.48.28	26,3	— 6,7	8,8
PARIS	Seine	48.50.14	25,5	— 6,1	9,1
Vir	Calvados	48.50.20	23,8	— 7,3	8,3
Châlons	Marne	48.57.20	25,6	— 7,5	8,0
Montmorenci	Seine-et-Oise	48.59.12	24,7	— 5,1	8,7
Frépillon, près Pontoise	*Id.*	49. 0. 0	25,0	— 6,1	9,1
Metz	Moselle	49. 7.10	26,4	— 8,1	9,0
Saint-Lô	Manche	49.10. 2	20,3	— 9,2	8,3
Soissons	Aisne	49.22.52	25,0	— 8,0	9,0
Rouen	Seine-Inférieure	49.26.27	23,8	— 7,0	8,7
Réthel	Ardennes	49.30.40	22,3	— 7,1	8,5
Laon	Aisne	49.33.54	20,2	— 5,4	7,3
Montdidier	Somme	49.38. 3	24,9	— 7,7	7,4
Cambray	Nord	50.10.37	25,5	— 7,0	8,3
Arras	Pas-de-Calais	50.17.37	23,8	— 7,8	7,8
Lille	Nord	50.38.51	23,1	— 6,1	7,6
Bruxelles	Dyle	50.50.59	21,8	— 8,4	8,7
[illegible]intes	*Id*	50.51. 0	23,2	— 5,2	8,0
Dunkerque	Nord	51. 2.10	20,6	— 7,6	8,2
Résult. génér. de 42° 30′ 49″ à 51° 2′ 10″ de latitude.			24,48	— 6,24	9,17

RAPPORT

SUR

LE TREMBLEMENT DE TERRE

Qui a commencé le 2 avril 1808, dans les vallées de *Pélis*, de *Clusson*, de *Pô*, etc.;

Fait à la Classe des Sciences physiques et mathématiques de l'Académie Impériale de Turin, dans sa Séance du 2 mai 1808,

Par A. M. VASSALLI-EANDI.

Chargé par M. le Préfet de parcourir, avec MM. Carena et Borson, les communes de l'arrondissement de Pignerol, où les secousses de tremblement de terre se sont fait sentir avec plus de violence, afin de faire des observations physiques sur les causes et les effets de ce phénomène, et de recueillir des renseignemens propres à fixer l'opinion du Gouvernement sur l'étendue des malheurs que les habitans ont éprouvés, j'ai l'honneur de vous présenter le résumé des faits principaux que nous avons observés, ainsi que des conséquences que j'ai cru pouvoir en déduire.

Pour mettre plus de clarté dans le rapport, et pour éviter les répétitions, je diviserai mon travail en cinq paragraphes.

1. De la frayeur causée par le tremblement de terre et des méprises auxquelles elle a donné lieu.
2. Des effets constatés par l'observation.
3. Des observations physiques et des expériences faites dans notre course.

4. Considérations sur les tremblemens de terre, et sur la nature du sol des communes qui en ont le plus souffert.
5. Conjectures sur la cause de ces phénomènes.

§ I.

De la frayeur causée par le tremblement de terre, et des méprises auxquelles elle a donné lieu.

La secousse que nous avons ressentie le 2 avril dernier, à cinq heures 43 minutes (à la pendule de l'Académie), s'est aussi fait sentir dans les vallées de Pélis et de Cluson; elle y a fêlé grand nombre de murailles, et fait écrouler quelques maisons et plusieurs voûtes; ce qui a répandu la plus grande frayeur parmi les habitans.

Cette frayeur a été en même temps utile et nuisible : utile, en ce qu'elle a empêché de rentrer dans les maisons déjà ébranlées par cette première secousse, et que par là personne n'a eu le malheur de périr sous les ruines causées par la secousse qui a eu lieu à 9 heures et un quart du même jour : nuisible, en ce qu'elle a porté beaucoup de monde à bivouaquer sans nécessité, et qu'elle a ôté l'espoir de sauver les maisons par l'étayement, quoiqu'un grand nombre eût pu l'être avec le plus grand avantage.

De plus : la crainte a peint les maux bien plus grands qu'ils n'étoient, et la relation qu'on faisoit des désastres, colorée par la frayeur, a augmenté encore les malheurs, et a donné lieu à mille exagérations.

D'abord ceux qui avoient quelques idées des volcans et des horribles effets des tremblemens de terre, en ont trouvé partout les indications.

Les sources troublées par la poussière et la terre qu'elles charioient, leur ont paru sulfureuses; les sources limpides leur ont paru salées; on a cru voir les terreins élevés, crevassés, et exhalant des vapeurs sulfureuses; et toutes ces méprises étoient annoncées avec de tels détails qu'il paroissoit impossible de pouvoir en douter.

C'est ainsi que nous fûmes trompés dès le premier jour par le témoignage de plusieurs personnes dignes de foi sur tout autre objet, qui nous assuroient que l'eau de la fontaine dite du

Malanage, qui se trouve sur la route de Fenestrelles, à la distance d'une lieue et demie de Pignerol, étoit devenue salée et sulfureuse ; tandis qu'ayant été y puiser de l'eau, les habitans de ses environs nous témoignèrent le contraire ; ensuite nous avons reconnu par les réactifs chimiques, que l'eau de cette fontaine est de la plus pure qu'on trouve ordinairement en nature.

C'est encore d'après ces relations, que plusieurs ont cru qu'à l'ancien fort Saint-Louis, près du Pommaret, le terrein s'étoit crevassé, et qu'un mur s'étoit élevé d'un mètre environ hors du sol, comme beaucoup de personnes instruites nous l'avoient dit de vive-voix ; et j'en avois aussi une relation écrite par un propriétaire, habitant près le fort Saint-Louis.

Je crois inutile de rapporter plusieurs autres exemples de méprises ; il suffira pour les faire tous connoître, de citer celui d'un homme qui vint nous assurer que des efflorescences sulfureuses sortoient de plusieurs rochers. Nous allâmes visiter ce prétendu soufre, et nous trouvâmes des lichens de couleur jaune-verdâtre.

Comme dans les autres cas analogues, tels que ceux d'incendie, d'inondations, etc., la frayeur a fait surmonter quelques maladies ; mais outre l'inquiétude et le malaise dont presque tout le monde se plaignoit, elle a aussi causé plusieurs autres incommodités, indépendamment des secousses, et de l'électricité si fortement ressentie par les animaux et par les personnes les plus sensibles.

Je dois enfin observer que par les lettres de Mgr l'Evêque et de M. l'intendant d'Albe, à l'occasion des petites secousses que cette ville éprouva en 1771, la frayeur paroît un effet constant des tremblemens de terre même les plus foibles.

Par ces lettres que M. de Saluces, directeur de la Classe des Sciences physiques et mathématiques, a eu la bonté de me procurer, on voit que quoique les secoussses n'aient pas été assez fortes pour faire écrouler pas même une tête de cheminée, ni une maison mal bâtie ; cependant beaucoup de monde s'est éloigné de la ville.

§ II.

Des effets constatés par l'observation.

Dès notre départ de Turin, nous trouvant sur la route de Pignerol, nous avons porté notre attention sur les maisons, pour découvrir s'il y avoit des traces du tremblement de terre.

Aucune lézarde ne s'étant présentée à nos regards, pas même au village de Riva, qui se trouve à une petite lieue de Pignerol, nous descendîmes de la voiture pour demander si le tremblement de terre avoit fait des dégâts; et nous entendîmes avec plaisir qu'il n'en avoit fait aucun.

A l'entrée de Pignerol nous vîmes des baraques et des cabanes sur la place et sous les allées qui la bordent; mais en examinant les dommages des maisons, nous nous assurâmes aussitôt que la crainte, encore plus que le danger, avoit porté plusieurs personnes à quitter leurs maisons; aussi couchâmes-nous tranquillement dans des chambres lézardées, la nuit du 8 au 9 du mois dernier, jour de notre arrivée.

Quoique à Pignerol nous ayons vu de forts bâtimens fêlés, des murs lézardés, des voûtes crevassées, etc., ce n'est qu'à Briquerasque que nous commençâmes à voir des effets horribles des tremblemens de terre, du 2 avril dernier et des secousses successives.

La moitié d'une belle maison donnant sur la rue, écroulée de fond en comble; un grand nombre de murs lézardés, d'autres crevassés en différentes directions, des murailles renversées, des voûtes lézardées, d'autres en grande partie séparées des murs, des piliers cassés, plusieurs maisons hors de leur à-plomb nous ont présenté le premier spectacle des désastres, dont nous allions examiner les effets.

Nous avons observé que les maisons bâties sur les rochers étoient en général moins endommagées que les autres, et que les lézardes en étoient plus nombreuses dans la direction de l'ouest à l'est, quoiqu'il y en eût aussi dans celle du nord au sud, ainsi que dans les autres directions.

De Briquerasque nous passâmes à Saint-Jean, où les dommages, eu égard au nombre des maisons et à leur bâtisse, sont encore plus grands qu'à Briquerasque; mais les murs en briques à Saint-Jean, ainsi que dans les villages supérieurs de

cette

cette vallée, étant bien moins fréquens, les dommages y sont moins apparens, quoiqu'ils soient encore plus considérables.

L'on sait qu'en général les murs dans ces vallées sont en pierre, et que ceux des maisons rustiques ne sont pas même crépis.

Les édifices les plus beaux, ainsi que les maisons les plus solidement bâties ont souffert les plus grands dommages.

En passant de Saint-Jean à Angrogne, à la Tour, ensuite à Lucerne, nous avons trouvé les désastres beaucoup plus forts : ce qui doit causer d'autant plus de regret que ces deux derniers pays étoient très-beaux, et qu'il y avoit plusieurs maisons qui siéroient très-bien dans Turin.

Au Villar de Pélis et à Bubbi les tristes effets des secousses diminuent en raison qu'on s'éloigne de Lucerne; de façon que dans ce dernier pays les dommages sont très-peu de chose.

A Saint-Second nous n'avons trouvé que deux édifices de considération, qui aient été très-endommagés, plusieurs autres ont des crevasses.

A Saint-Germain, les désastres auroient été aussi grands qu'à Lucerne, s'il y avoit eu des maisons également bien bâties. Les plus solides ont été réduites à un état vraiment pitoyable.

De Saint-Germain nous sommes passés à la Pérouse, où un grand nombre de maisons a beaucoup souffert; il y en a encore quelques-unes aussi dégradées que celles de la Tour et de Lucerne.

Au Pommaret, les maisons ont peu souffert; à l'ancien fort Saint-Louis, des murs se sont écroulés; et le prétendu *mur élevé*, n'est qu'un mur renversé, qui avoit la hauteur d'un mètre environ, appuyé du côté du fort au terrein, et de l'autre côté élevé au bord d'un champ sur lequel il est tombé.

Les crevasses qu'on nous avoit tant exagérées, n'étoient que de très-petites félures dans le terrein, et elles n'avoient pas cinq millimètres de profondeur.

Après notre examen, quelques-unes des personnes qui avoient assuré l'élévation du terrein et du mur, et l'existence des crevasses, se trouvant avec nous, ont convenu qu'elles avoient été trompées.

Dans tous ces pays la direction des secousses indiquée par les lézardes, ainsi que par les habitans, a été en général de l'ouest à l'est, et souvent aussi du nord au sud; mais l'on sait combien ces indications sont équivoques.

Je dois aussi observer que, quoiqu'un grand nombre de murs restent encore sur pied, plusieurs d'entre eux sont dans un état pire que s'ils avoient été renversés ou écroulés, puisqu'étant lézardés, morcelés dans toutes les directions, il n'y a plus de moyen de les réparer, et qu'il faudra encore faire de fortes dépenses pour les démolir sans danger.

Mes compagnons de voyage ont poussé leur course jusqu'à Fenestrelles en visitant les pays qui se trouvoient sur la route : savoir, Méan, Château-de-Bois, Villaret et Mentoule.

Ils n'ont point dépassé Fenestrelles, parce que dans ces endroits les secousses avoient été bien ressenties, mais elles n'y avoient causé aucun dommage remarquable. A Fenestrelles, surtout à cette époque (12 avril), on n'avoit rien souffert. Ils ont pour cela rebroussé chemin pour aller dans la vallée de Pô : dans cette course, outre les pays déjà parcourus, ils ont visité Osasco, Cavour, Bibbiana, Barge, Saluces, Revel, Saint-Front, et Crisolo. Ils n'ont trouvé des dommages considérables qu'à Osasco, Cavour, Barge et Bibbiana; Saint-Front et Paesana ont aussi un peu souffert.

Ainsi que les tremblemens de terre les plus terribles dont l'histoire fait mention, les secousses répétées depuis le 2 du mois dernier, ont déplacé et ont fait écrouler des rochers avec un bruit épouvantable ; nous avons vu ces débris et ces déplacemens sur la montagne en face de celle nommée *le Vandalin*, sur la route de la Tour au Villar; elles ont fait tarir plusieurs fontaines et la source de divers puits; elles ont augmenté du double l'eau dans quelques puits, et fait naître des sources nouvelles, telles que celle qui jaillit avec abondance sur les limites des territoires de la Pérouse et de Pinache, dont le propriétaire du fonds est très-content, par les avantages que cette source lui procurera.

Dès les premières secousses les eaux de plusieurs fontaines, telles que celle du Manalage, d'autres près de Saint-Germain, du Pommaret, de la Tour, du Villar de Pélis, ont charié du sable et de la terre, ce qui les a rendues blanchâtres, noirâtres, etc., et les a fait croire salées et sulfureuses.

§ III.

Des expériences et observations physiques faites dans notre course.

Je dois prévenir que, pour nos observations et pour nos expériences, nous avons fait usage de tous les instrumens physiques et des préparations chimiques qui nous ont paru nécessaires, soit pour constater les phénomènes, soit pour en connoître, autant que possible, les causes, conformément à ce que le grand conseil d'administration de l'Université nous avoit prescrit dans sa séance du 7 avril dernier.

Par les réactifs chimiques nous avons examiné toutes les eaux qu'on nous a présentées comme minérales, ainsi que celles de plusieurs puits.

Nous n'avons observé qu'une teinte très-légère, en versant des gouttes de nitrate d'argent dans de l'eau de la fontaine du Malanage, et un précipité blanc plus abondant dans l'eau du puits de l'auberge de la Poste de Pignerol.

Le muriate de barite et les teintures de tournesol et de galle n'ayant offert aucun changement, ainsi que les autres reactifs, nous en avons déduit qu'aucune des eaux qu'on nous a présentées comme sulfureuses, ne contenoient ni des sulfates, qui auroient été précipités par le muriate de barite, ni d'acides, ni d'alcalis libres, ni même de fer qui auroient été indiqués par les teintures de tournesol et de galle.

Le précipité obtenu par le nitrate d'argent indique la présence des muriates; mais le goût, ainsi que le précipité, nous ont assuré qu'ils sont en très-petite quantité.

Soit à Pignerol, soit dans les autres endroits, nous avons examiné l'électricité atmosphérique.

Quand l'intervalle des secousses dépassoit plusieurs heures, l'électricité se trouvoit de peu de degrés et toujours positive ou vitrée.

Dans le moment des secousses, elle devenoit forte au point de ne pouvoir plus être mesurée par les électromètres.

Vingt minutes après une secousse assez forte, les bandelettes de mon électromètre mis en contact de l'appareil électrique permanent que j'ai établi à la Tour, restoient encore à 30° de divergence toujours positive.

L'hygromètre a toujours indiqué de 20 à 28 degrés de sécheresse ; le 30 étant l'extrême du sec.

L'eudiomètre, en brûlant le phosphore moyennant la flamme d'un morceau de papier, au bout de la partie horizontale du tube sans le faire couler, nous a toujours donné de 22 à 24 centièmes parties d'oxigène dans l'air atmosphérique.

L'aiguille aimantée ne nous a point présenté de phénomènes qu'on pût attribuer au tremblement de terre.

Le thermomètre à l'air libre, après les secousses, a toujours baissé sensiblement. Le 10 au matin, à 10 heures 35 minutes et 28 secondes, après une secousse assez forte, le thermomètre exposé au soleil, le ciel étant très-clair, a baissé du 26e au 22e degré, quoique par la force du soleil il eût dû continuer de monter.

Ayant laissé le thermomètre 45 minutes dans l'eau d'un puits assez profond, ensuite tiré de là, en le tenant plongé dans une grande masse d'eau pour que sa température ne pût changer sensiblement dans l'élévation, il nota $9^\circ \frac{1}{2}$ de R. qui est la température moyenne de la terre dans ces pays.

En général nous observâmes que l'air étant frais (au lever du soleil à 3° au-dessus de zéro) peu avant la secousse, sa fraîcheur diminuoit ; qu'après la secousse l'air devenoit pour quelques minutes plus frais qu'auparavant, et qu'après quelque temps il reprenoit la première température.

Partout nous avons observé le baromètre. Ses différentes élévations, l'état du ciel étant le même, peuvent nous servir pour déterminer à peu près les hauteurs au-dessus du niveau de la mer, des endroits que nous avons visités ; mais pour ce qui a rapport aux tremblemens de terre, nous nous sommes assurés, que les secousses ne sont pas toujours préindiquées par de grandes dépressions de la colonne barométrique, puisque nous avons eu à la Tour une secousse assez forte, le 11 à 0. h. 10 m. du matin, le baromètre étant à 26 pouces 8 lignes, c'est-à-dire à une élévation au-dessus de la moyenne pour ce pays-là.

M. le général Menou ayant entendu le 17 le bruit précurseur d'une secousse, alla de suite examiner le baromètre ; il vit le mercure descendre rapidement à l'instant de la secousse, et ensuite remonter.

Nous avons mis plusieurs fois, en divers pays et endroits, l'oreille à terre, dans l'intervalle des secousses, pour nous assurer si quelque bruit souterrain se faisoit entendre, mais

toujours inutilement. Un bruit qu'à Lucerne on appeloit *bouillonnement souterrain*, venoit d'une eau qui descendoit de la hauteur de plusieurs mètres.

Les boules d'ivoire ne donnant pas assez la direction de la secousse, par la trace qu'elles parcourent, à cause des inégalités des plans sur lesquels on les pose, nous avons fait usage du pendule qui bat les secondes; ensuite nous avons ajouté au pendule une bandelette de papier qui frottoit légérement le mur, et par le petit repli elle nous indiquoit la direction de son mouvement.

Peu contens encore de cette manière de reconnoître les petites secousses, d'autant plus que le pendule suspendu à côté d'un plan ne pouvoit point osciller librement dans toutes les directions, nous avons fait usage de l'eau poudrée avec du son le plus fin.

L'eau par la secousse s'élève contre les parois du vase, et y laisse une portion du son attaché. De cette manière nous trouvions le matin le son élevé aux parois du vase dans la direction des secousses du N.-O. au S.-E.

Si on répétoit ces expériences en plusieurs endroits, les uns assez proches et différemment placés, les autres assez éloignés autour des pays les plus endommagés et dans les mêmes pays, on pourroit en conclure l'influence qu'exercent les obstacles, tels que les grands édifices, les rochers, les montagnes, les eaux, etc. sur la direction des secousses.

Les Journaux des phénomènes des tremblemens de terre, tels que celui du célèbre Beccaria, que notre collègue M. P. Balbe, recteur de l'Université, digne héritier des manuscrits de mon professeur, a bien voulu me prêter, indiquent qu'à l'occasion des secousses que la ville d'Albe souffrit en 1771, les diverses relations leur assignoient toutes les directions; il en est de même des directions assignées aux secousses dans les vallées de Pélis, Cluson, et de Pô.

Par un hasard heureux, l'un, ou deux de nous s'étant toujours trouvés reveillés à l'occasion des secousses un peu fortes, nous avons pu multiplier par là les observations, particulièrement pendant la nuit que les secousses en général sont plus fortes, et qu'on a moins de distraction.

Dans une seule nuit j'en ai compté jusqu'à 11, les unes petites et les autres assez fortes.

Par nos observations il me paroît de pouvoir en distinguer neuf variétés, toutes ressenties dans le même local (la Tour.)

1e. Sans bruit sensible, et sans direction marquée.

2e. Sans bruit sensible, avec direction marquée.

3e. Avec bruit sourd, et sans direction marquée.

4e. Avec bruit sourd, et avec direction marquée.

5e. Avec bruit, comme d'un coup de canon, et avec secousse presque dans le même temps d'oscillation ou de balancement dans une direction marquée.

6e. Même bruit et secousse presque dans le même temps de pulsation ou de soulevèment.

7e. Même bruit et secousse de trémoussement, je dirois de tourbillon dans lequel il y a pulsation et oscillation dans des différentes directions en même temps.

8e. Même bruit avec retentissement et secousse d'oscillation, de pulsation, ou de trémoussement vers la fin du retentissement.

9e. Même bruit avec retentissement et écho, la secousse d'oscillation, de pulsation ou de trémoussement au commencement de l'écho.

Je dois aussi noter que bien des fois on entendoit le bruit sans qu'il fût accompagné ni suivi de secousse ; et que le bruit avec retentissement se répétoit quelquefois comme le choc des vagues de la mer contre des rochers.

Pendant notre séjour dans les vallées, le nombre de secousses que nous avons ressenties excède 50. Plusieurs météores lumineux et ignés qui ont eu lieu, prouvent encore l'abondance des vapeurs et de l'électricité atmosphérique, ainsi que son jaillissement de la terre.

L'abondante électricité est aussi confirmée par les altérations qu'on a observées dans plusieurs liqueurs.

§ IV.

Considérations sur les tremblemens de terre, et sur la nature du sol des communes qui en ont le plus souffert.

Sans parler du feu central, des fleuves et des vents souterrains auxquels les anciens ont attribué les tremblemens de terre, d'après l'expérience de Lemery, des modernes ont cru que la fermentation ou dissolution des pyrites sulfureuses pouvoit en présenter tous les phénomènes, ainsi que ceux des volcans ; d'autres, d'après les phénomènes électriques, sont d'avis que

l'électricité seule peut produire tous les ravages des plus terribles secousses.

Plusieurs ont pensé qu'il y a une périodicité tant dans les éruptions volcaniques, que dans les secousses; ils appuient leur opinion soit sur ce qui est arrivé à la montagne de Cotopaxi au Pérou, qui, deux siècles après qu'elle eut été ravagée par des éruptions volcaniques, étant couverte de fabriques et de manufactures, fut de nouveau bouleversée en 1742, que la Condamine mit des signaux pour servir à l'histoire des révotions de cette montagne, soit sur le terrible désastre de Lisbonne en 1755, qui n'a été qu'un renouvellement de ce que le même pays avoit souffert 225 ans auparavant.

Quelle que soit la cause des volcans et des tremblemens de terre, qu'on veuille admettre, autant il est facile de concevoir que de temps à autre ils doivent reparoître dans le même pays, autant il est difficile de reconnoître une période fixe analogue aux astronomiques.

Il n'y a pas de doute qu'en certaines années les circonstances sont plus ou moins favorables au développement de ces grands ressorts de la nature; et il est certainement très-fâcheux de vivre à des époques si malheureuses.

L'année courante paroît en être une; vers la fin de mars dernier, Strasbourg a souffert des secousses; un semblable phénomène s'est fait ensuite sentir à Belgrade; plusieurs autres pays n'en ont pas été exempts.

Un simple coup-d'œil sur la nature des vallées actuellement ravagées par ce fléau, vallées que nous avons parcourues, toujours le marteau minéralogique à la main, un simple coup-d'œil, dis-je, suffit pour montrer qu'elles doivent de temps à autre en être le théâtre; aussi avons-nous entendu de plusieurs personnes, soit dans la vallée de Pélis, soit dans la vallée de Cluson, que les tremblemens de terre dans ces pays sont assez réguliers tous les ans, et que les habitans les prennent pour un indice de la séparation des saisons, comme le font ceux de la plaine à l'égard du tonnerre.

Les douze lacs qui se trouvent sur la montagne entre la vallée de Pélis et celle de Saint-Martin, ainsi que les autres lacs qu'on voit sur les Alpes, attestent les anciennes catastrophes.

La tradition attribue à un tremblement de terre la formation des deux lacs d'Avigliana.

Les ruines du Vandalin qu'on voit à son pied, en allant au Villar, en sont encore une nouvelle preuve.

Le temps et les vicissitudes politiques ont fait perdre la tradition des époques auxquelles ces horribles phénomènes ont eu lieu; mais leur existence n'est pas moins démontrée par les effets.

Une montagne calcaire au-dessus de Rorà retient encore le nom de *montagne de soufre.*

Quoique la nature schisteuse de toutes ces montagnes composées en grande partie de schiste micacé, dont la décomposition fournit la terre qui nourrit les belles plantes qu'on y voit, et vers le sommet, le schiste plus compacte appelé *Kneiss* ou *Sarizzo de Cumiane*, prouve assez que ces pays n'ont pas été le siége des volcans.

M. de Robilant, dans son Essai de Topographie souterraine, indique une source de vitriol martial dans les environs de Bubbi, et une mine de cuivre pyriteuse à Prales, vallée de Saint-Martin.

M. le docteur Regis, dans sa Dissertation *De aquis medicalis bibianensibus* (*Taurini* 1758), annonce dans ces montagnes des couches de fer, d'autres métaux et des pyrites dont il dit en avoir ramassé une grande quantité; et il prouve par des expériences, que les eaux d'une fontaine qui se trouve dans la région dite *du Verné*, sont gazeuzes et martiales.

L'on sait qu'on exploite une mine de carbure de fer sur le Vandalin; on trouve quelques vestiges de houille et quelque sulfure de fer près de Lucerne, ainsi que près de Pommaret; mais ces matériaux des volcans qui se trouvent à la surface de la terre, sont bien loin d'être en quantité suffisante pour produire des effets aussi considérables.

La même chaîne de montagnes présente dans la vallée de la Sture les eaux martiales et sulfureuses de Vinay, et dans la vallée de Gez, celles du Vaudier, qui sont sulfureuses et muriatiques.

Il ne paroît pas improbable que des matériaux analogues puissent se trouver sous les hautes montagnes qui limitent les vallées de Pélis, de Cluson, de Saint-Martin, de Pò, etc., on ne pourroit pas même regarder comme dénué de tout fondement le soupçon que le défaut d'eaux thermales dans ces vallées) savoir, de soupiraux pour les fermentations qui se font dans les entrailles de leurs hautes montagnes), est la cause des secousses qu'elles ont souffertes et qu'elles souffrent actuellement.

§ V.

§ V.

Conjectures sur la cause de ce tremblement de terre.

Sans entrer dans la discussion des opinions sur la cause des tremblemens de terre, ce qui entraîneroit un discours beaucoup trop long, je dirai simplement que, d'après les observations et les expériences, je suis d'avis que la dissolution des pyrites sulfureuses en est la première cause, et que l'électricité qui se développe dans cette fermentation, en augmente et en étend les effets.

Que l'eau en pénétrant dans des filons pyriteux puisse en exciter la dissolution, c'est ce qui est assez prouvé par l'expérience journalière.

Que le calorique qui se manifeste par le changement de capacité, soit capable de dégager de l'oxigène de plusieurs corps, comme dans la décomposition de l'eau par les sulfures de fer, se dégage l'hydrogène, c'est un fait qui me paroît certain.

Les expériences galvaniques prouvent que le dégagement de l'électricité est en raison, non-seulement du contact des métaux hétérogènes, mais encore de leur oxidation.

Une veine d'eau n'aura donc qu'à pénétrer dans une mine de sulfures, où se trouvent aussi des oxides capables de fournir par le feu du gaz oxigène, pour qu'on ait des corps en fusion, des vapeurs, du gaz hydrogène, du gaz oxigène, et de l'électricité.

Les vapeurs et les gaz poussés par le calorique, acquerront une force immense, et circuleront dans les cavernes dont les entrailles des montagnes abondent; et l'électricité, toutes les fois qu'elle se trouvera condensée, en allumant le mélange des gaz hydrogène et oxigène, en causera l'explosion, qui peut aussi avoir lieu par l'excessive condensation du mélange des gaz.

Si la croûte de la terre qui renferme ce foyer, n'est pas assez forte, elle se crevassera et donnera lieu à un volcan, par lequel sortira la matière enflammée, et l'on verra des colonnes de flammes et de fumée sillonnées par la foudre, comme celles qu'on observe dans les éruptions du Vésuve.

Si le foyer se trouve si profond qu'il ne puisse éclater tout près, les gaz, et les vapeurs se condenseront, et toutes les fois qu'ils auront vaincu des obstacles, ils viendront choquer les parois des cavernes, même à de grandes distances; l'électricité

s'échappera en grande partie par les pores de la terre, et allumera le mélange des gaz, où il se trouvera avec l'électricité condensée ; ainsi on aura les secousses par le choc des vapeurs, et par l'explosion des mélanges des gaz. Elles seront souvent accompagnées de météores ignés, et des autres phénomènes électriques qui se présentent dans les pays ravagés par les tremblemens de terre.

Dans cette théorie, on comprend aisément la raison pour laquelle Pline a dit que les puits sont le remède le plus sûr contre ce fléau ; l'on comprend aussi la raison des explosions qui accompagnent les secousses, quand elles se font peu loin de nous, et qui les précèdent plus ou moins, d'après les différentes distances où elles ont lieu.

Les changemens que ces explosions apportent dans les entrailles de la terre peuvent aisément faire tarir des sources, en leur donnant une autre direction, ainsi qu'en produire de nouvelles, ou rouvrir quelques-unes de celles qui avoient été taries par des secousses précédentes.

C'est ainsi que le tremblement de terre qui a eu lieu à Turin le 9 juin 1753, a fait tarir plusieurs sources en Suisse, qui n'ont reparu qu'ensuite des secousses que ce pays a soufferts en 1755.

Par la théorie que je viens de proposer, il est aussi évident qu'à la suite des secousses, des communications entre les cavernes qui sont dans les entrailles de la terre, se fermant d'un côté, et s'ouvrant d'un autre, les secousses peuvent changer de direction, et se faire par là sentir plus violentes dans les lieux où auparavant elles étoient plus foibles, et au contraire plus foibles dans les pays déjà ravagés.

Les variétés des secousses, savoir d'oscillation ou de balancement, de pulsation ou de soulèvement, d'explosion, de trémoussement, et les autres nuances que j'ai indiquées dans le second paragraphe, sont aussi des conséquences qui doivent tantôt séparément, tantôt conjointement avoir lieu dans les pays où elles se font sentir.

Tous les phénomènes qui accompagnent les secousses dont nous nous occupons, les effets sur les hommes et sur les animaux, les météores, etc. prouvent la probabilité de la théorie proposée, et présentent une grande analogie entre ces tremblemens de terre, et celui qui a eu lieu le 13 mai 1682, à Remiremont sur la Moselle, où l'on s'étonnoit de voir sortir de la terre des flammes qui ne laissoient aucun trou, et ne brûloient point les arbres qu'elles touchoient.

D'après les expériences et les observations que nous avons faites dans les vallées de Pélis et de Cluson ; d'après l'examen des phénomènes présentés dans les vallées de Saint-Martin, de Pô, des Charbonniers, etc., et d'après la théorie sus-énoncée, il paroît que le foyer doit être placé sous le Col-d'Abries, ou dans ses environs, à une grande profondeur.

Les secousses de pulsation ressenties à Turin sont une preuve de la profondeur du foyer.

La direction du nord-ouest au sud-est, qu'en général on a observée dans les secousses, s'accorde assez avec cette supposition.

Les douze lacs qui se trouvent sur la montagne près de ce col, prouveroient que ces montagnes renferment dans leurs entrailles les matières propres à présenter ces horribles phénomènes.

La chaîne des montagnes feroit comprendre comment les secousses se sont fait ressentir plus fortes à Genève et à Toulon qu'à Milan.

Les masses infiniment plus grandes que ces montagnes présentent à l'ouest, en comparaison de leurs masses à l'est, donnent la raison des plus grands effets de notre côté.

Mais pour s'assurer de la position du foyer, il faudroit un bon nombre d'observateurs placés dans deux circonférences concentriques autour des pays endommagés; alors chacun en notant soigneusement la direction des secousses, le foyer étant entre eux, les observateurs marqueroient nécessairement les directions opposées, et l'intersection de leurs lignes viendroit à désigner à peu près le point du foyer.

Alors les puits reconnus par Pline, par les Romains, par les Perses, etc. comme les plus sûrs moyens de se garantir des ravages des tremblemens de terre, pourroient être creusés avec avantage.

L'auteur donne un extrait des observations météorologiques faites à l'observatoire de Turin, depuis le premier janvier 1808. Nous regrettons que le défaut de place ne nous permette pas de le rapporter.)

OBSERVATIONS

METEOROLOGIQUES

Faites à l'observatoire de Turin, en avril 1808, pour être comparées avec les observations correspondantes insérées dans le Journal des secousses.

Jours du mois.	Heures d'obser.	*Baromètre* Pouc.	l.	dix.	*Thermomètre*	deg.	dix.	*Anémomètre.* direct.		forces.
1	Matin	26	10	$\frac{8}{10}$	—	1		O.		$\frac{10}{90}$
	Midi	26	11		+	6	$\frac{5}{10}$	S.	O.	5
	Soir	26	10	2		5	5	S.	O.	10
2	Matin	26	10	2		0		O.		5
	Midi	26	11	8		7	5	O.		25
	Soir	27	0	2		5		O.		50
3	Matin	27	3	2	—	0	5	N.	E.	5
	Midi	27	5		+	7	5	O.	E.	5
	Soir	27	5	2		5		E.		15
4	Matin	27	6	5	—	0	5	N.	E.	15
	Midi.	27	7		+	8	5	S.		10
	Soir	27	7	5		6	5	S.	O.	5
5	Matin	27	7			1		S.		2
	Midi	27	7	5		10		O.	S.	15
	Soir	27	7	4		7	5	S.	O.	5
6	Matin	27	6	8		3		E.		2
	Midi	27	7	2		12	5	O.		15
	Soir	27	7	7		10	5	S.	O.	15
7	Matin	27	5	8		6		S.	O.	5
	Midi	27	5	5		14	5	S.	O.	45
	Soir	27	5			17		N.	E.	10
8	Matin	27	2	5		6		S.	O.	10
	Midi	27	0	2		19	5	O.		90
	Soir	26	11	1		11	5	O.		90

Jours du mois.	Heures d'obser.	Baromètre Pouc.	l.	dix.	Thermomètre deg.	dix.	Anémomètre direct.		forces.
9	Matin	27	1		8		E.		15
	Midi	27	2		12	5	N.	O.	90
	Soir	27	2	8	7	2	N.	E.	80
10	Matin	27	3		2	5	E.		20
	Midi	27	4	2	2		S.	O.	45
	Soir	27	5	5	10	5	E.		25
11	Matin	27	6		1	8	N.		15
	Midi	27	6	1	11		N.	E.	15
	Soir	27	4	5	10	8	S.	O.	20
12	Matin	27	2	5	4		E.		10
	Midi	27	2	3	13	2	N.		15
	Soir	27	0	5	10	5	N.	E.	40
13	Matin	27	4		5		S.	E.	2
	Midi	27	5		12	5	S.	O.	15
	Soir	27	4	8	10		S.		15
14	Matin	27	6	2	5	5	N.	E.	30
	Midi	27	6	8	10		N.	E.	25
	Soir	27	6	2	9	5	N.	E.	0
15	Matin	27	5	2	4		S.		5
	Midi	27	5	2	13		E.		10
	Soir	27	4		12	5	S.	O.	5
16	Matin	27	3		5	5	N.	E.	15
	Midi	27	3	2	13	5	S.	O.	15
	Soir	27	2	7	12		S.	O.	0
17	Matin	27	1	6	5		N.		5
	Midi	27	1	6	15		O.		25
	Soir	27	1	2	13		S.	O.	0
18	Matin	27	1	3	6	2	N.		25
	Midi	27	2	5	7		N.	E.	80
	Soir	27	2	3	5	5	N.	E.	25
19	Matin	27	2	2	4		N.	E.	15
	Midi	27	2	3	10		E.		10
	Soir	27	2	5	5	8	S.	O.	15

Jours du mois.	Heures d'obser.	*Baromètre* Pouc.	l.	dix.	*Thermomètre.* deg.	dix.	*Anémomètre.* direct.		forces.
	Matin	27	5	5	5	5	S.	O.	5
20	Midi	27	2	7	12		E.		15
	Soir	27	2	3	10	5	S.	E.	15
	Matin	27	2	5	7	8	E.		15
21	Midi	27	2	2	15	0	E.		15
	Soir	27	1	5	11	8	E.		15
	Matin	27	1	8	7	5	N.	E.	5
22	Midi	27	2	0	15	0	S.	E.	20
	Soir	27	1	0	11	8	N.	E.	15
	Matin	26	11	7	6	0	N.		5
23	Midi	26	11	5	7	5	E.		35
	Soir	26	11	7	5	5	S.	E.	15
	Matin	27	0	5	4	0	S.	O.	20
24	Midi	27	1	0	10	5	S.	E.	25
	Soir	27	1	0	4	5	O.		20
	Matin	27	0	8	2	8	N.	E.	15
25	Midi	27	0	5	5	0	N.	E.	80
	Soir	27	0	0	6	0	S.	O.	20
	Matin	26	11	0	7	5	O.		60
26	Midi	27	0	0	13	0	O.		60
	Soir	27	0	8	10	5	E.		15
	Matin	27	1	5	4	2	N.	E.	25
27	Midi	27	2	4	10	5	E.		20
	Soir	27	2	0	9	5	N.		10
	Matin	27	1	4	5	0	N.		2
28	Midi	27	1	3	12	5	O.		15
	Soir	27	1	0	10	5	E.		15
	Matin	27	0	3	5	0	N.	E.	5
29	Midi	27	0	5	12	0	N.		25
	Soir	27	0	7	6	0	N.	E.	15
	Matin	27	1	5	6	5	E.		5
30	Midi	27	2	3	11	5	O.		5
	Soir	27	2	8	11	0	O.		2

JOURNAL

Des secousses depuis le 12 *avril jusqu'au* 12 *mai.*

Ce Journal offre le résumé des observations que nous avons faites dans notrê tournée, et de celles que nous ont communiquées, tant de vive voix que par écrit, les habitans des pays endommagés (1), et plusieurs autres personnes (2).

Il faut observer, que les secousses et autres phénomènes relatifs à ce tremblement de terre, qu'on lira dans ce Journal, arrivés à la Tour, doivent s'appliquer aussi à Lucerne, qui n'en est qu'à une demi-heure de distance et aux lieux circonvoisins.

---

(1) MM. Bocchiardi, pharmacien, qui a aussi fourni les observations barométriques faites à Pignerol des huit premiers jours d'avril, insérées dans le journal, le docteur Martin, l'avocat Polliotti fils, le professeur Turina, tous de Pignerol; Garola, officier du génie et Bolla, maire de Briquerasque; Appia, juge de paix, le Maire et Plochiu, vicaire à la Tour; le docteur Rosetti, de la Pérouse; Canussi, médecin à Cavour; Riccati, sous-préfet à Bielle; Dégrégori, procureur impérial à Asti; Defilippi, professeur à Acqui; isso, pharmacien et naturaliste à Nice; Dacquin, médecin à Chambery; Guidi, professeur de mathématiques à Lyon; D. Dominique, religieux au Mont-Cénis; Dolce et son fils, avocat; Fontanes, Cronier, le docteur Bellardi, à Turin; Fabregue et Déandreis, capitaines du génie; Sola, professeur de mathématiques à Carmagnole; Raseri, médecin à Savillan; Achard, secrétaire perpétuel de l'Academie de Marseille; Gardini, secrétaire général de la préfecture du département de la Doire; Negro, associé correspondant de l'Académie, et medecin à Ivrée; Brignone, médecin à Briquerasque; de la Doucette, préfet des Hautes-Alpes et président de la société d'Emulation de Gap; et un grand nombre d'autres personnes.

C'est probablement à M. Appia que nous sommes redevables des observations les plus complètes et les plus étendues. Ce magistrat unit à la plus sévère probité et à une parfaite honnêteté, les notions physiques et le plus grand sang-froid; qualités essentielles pour bien observer.

(2) M. le général Menou écrivit à M. Vassalli-Eandi, immédiatement après la première secousse du 2, les observations qu'elle lui avoit donné occasion de faire, et il nous a fourni encore d'autres renseignemens.

M. de Saluces, directeur de l'Académie, nous a aussi communiqué les lettres qu'il avoit reçues de MM. Gensana, médecin à Saluces; Brette, receveur à Revello; Alisio, curé à Gambasca; Carutto, notaire à Lucerne; et Coggo, avocat à Barge, et d'autres personnes.

Nous nous faisons ici un devoir de rendre publique la reconnoissance dont nous sommes pénétrés envers les autorités, les curés, les ministres, les personnes instruites, et tous ceux qui se sont empressés de nous accompagner, et de nous fournir les renseignemens dont nous avions besoin.

Dans les observations barométriques rapportées dans ce Journal, les premiers chiffres sont des pouces, les seconds des lignes et les troisièmes des dixièmes de ligne; le thermomètre a des degrés et des dixièmes de degrés.

LE 2,

Première secousse à 5 heures 43 minutes de l'après-midi, et les autres qui la suivirent.

Cette secousse fut terrible pour les habitans des vallées de Pélis et de Cluson. Elle fut si violente à Lucerne, situé dans la première, et à Saint-Germain dans la seconde, qu'elle rendit beaucoup de maisons inhabitables et des églises hors de service, par les grands dommages qu'elle leurs causa. Depuis ce moment, ces lieux et leurs environs n'ont pas vu s'écouler un jour, sans ressentir des tremblemens et des commotions plus ou moins fortes et funestes (1).

Les pays au bas de Lucerne, comme Bibiane, Campiglione, etc., et ceux qui sont à ses environs, comme la Tour, Saint-Jean, Briquerasque, Saint-Second, etc., et dans la vallée de Cluson, Saint-Germain, la Pérouse et grand nombre d'autres lieux situés dans les vallées voisines, en furent fortement endommagés : mais il est à remarquer, que les maux que tous ces lieux ont soufferts, étant en proportion de l'impression qu'y a faite la secousse, sont moindres et même disparoissent entièrement, à mesure que de tous les côtés on parcourt un rayon qui s'écarte davantage de Lucerne, de la Tour, de Saint-Germain, et de leurs environs.

Cette secousse fut suivie dans ces pays, d'une seconde moins forte

(1) Cette secousse qui a été la plus forte en général, se nomme du premier ordre, en lui comparant le grand nombre de celles qui l'ont suivie; celles-ci sont appelées du deuxième, troisième ordre, etc. à proportion de leur force comparativement à la première.

forte qui se fit sentir à 9 heures ¼ environ du soir, et de plusieurs autres pendant la nuit.

A Angrogne, elle fut vivement sentie, et y causa du dommage, ainsi que dans toute la vallée du Pélis que nous avons visitée jusqu'à Bobbi. La seconde, de 9 heures environ et ¼, se fit aussi sentir partout.

Briquerasque a beaucoup souffert de cette secousse, de même que de celle qui la suivit vers les 9 heures et des suivantes : quantité de maisons en furent fortement endommagées, et le palais Buggino s'est écroulé sur la place.

A Saint-Second, le château a considérablement souffert, et les deux pavillons, quoique encore sur pied, sont dans un état pire que s'ils étoient écroulés : M. Maffon, outre les maux que sa maison a soufferts, a encore perdu plus de 150 douzaines de pièces de faïence qui à ce moment se trouvoient dans les fours de sa fabrique.

A Osasque, le château dont les murs de 5 pieds d'épaisseur sont flanqués de quatre tours, a été crevassé en beaucoup d'endroits du haut en bas; la crevasse a même fait fendre la brique, et l'intérieur a beaucoup souffert.

A Pignerol, cette première secousse fut très-sensible et funeste : on y ressentit aussi celle de 9 heures ¼ environ du même soir; mais de plus, à 10, 11, 12 heures, de même qu'à 2 et 3 heures du matin au lendemain, d'autres secousses eurent lieu. Le baromètre ce jour-là étoit à 9 heures du matin, à 26. 8. 0, à midi, 26. 6. 5, à 3 heures 26. 4. 0, à 5 h.s du soir, 26. 10. 0, et après la première secousse, 26. 6. 0.

Ce tremblement se fit aussi sentir dans toute la vallée de Cluson, à Fenestrelles, traversa les Alpes, se porta à Briançon, et fut encore sensible à deux lieues au-delà; mais toujours d'une façon moins vive, à mesure qu'on s'éloignoit de la plaine.

A Pommaret, près de la Pérouse, un quart d'heure avant cette secousse, l'eau de la fontaine dite *de Pilo*, a augmenté du double, et est devenue laiteuse; mais elle n'a donné aucune odeur particulière.

A Turin, cette secousse paroît avoir été double, et il semble qu'il y ait eu, entre l'une et l'autre, un intervalle de deux secondes environ, et que la seconde commotion ait été plus vive que la première. Sa direction a paru à quelques-uns venir de N.-O. au S.-E Il y avoit eu un coup de vent un peu fort auparavant.

On y a aussi ressenti celle de 9 heures du soir qui a été foible: mais ni l'un ni l'autre n'ont causé de dommage sensible.

A Masin et aux environs, elle fut assez sensible, et parut précédée d'un bruit sourd. Ce bruit a été distinctement senti aussi en beaucoup de lieux fortement endommagés, comme à la Tour et aux pays circonvoisins.

A Bielle, elle fut sentie, et encore falloit-il se trouver aux étages supérieurs: mais elle le fut davantage aux montagnes de l'Oropa. On y avoit ressenti une assez forte commotion, le 19 décembre 1807, à 2 heures $\frac{1}{2}$ du matin, dans la direction du N.-E. au N.-O.

A Ivrée, elle a été à peine sensible à 5 heures $\frac{1}{2}$ environ du soir, et sa durée n'a été que d'une seconde ou deux; elle a paru avoir un mouvement d'ondulation, et quoique fort léger, il n'a pas laissé de se faire sentir sur tous les points, même les plus éloignés du département; il a été sensible à Aoste; au Grand-Saint-Bernard, aux dernières communes du côté de Petit-Saint-Bernard, le long de la vallée de Locana jusqu'à Cérésole, etc. Le ciel étoit nuageux, et il s'étoit levé, depuis un quart d'heure, un petit vent frais N.-N.-E. Le baromètre étoit descendu à 27 pouces 8 lignes, et le thermomètre étoit à + 7, 2 de Réaumur. Il faut noter qu'on y avoit ressenti une secousse la nuit du 18 au 19 décembre 1807, comme à Bielle.

A Casal, personne ne s'en apperçut.

A Milan, à peine l'y a-t-on sentie.

A Barges, elle fut forte et causa des dommages assez considérables aux maisons: peu après, une autre commotion moins vive des deux tiers lui succéda, et ensuite vint celle de 9 h. environ du soir qui fut un peu moindre que la première. L'on y en ressentit plus d'une cinquantaine, pendant le courant de la nuit, qui furent plus ou moins fortes, mais toutes inférieures à la première. Pendant la journée, le temps fut variable et frais, et plus serein l'après-midi.

La ville de Saluces, les vallées de Bronda, de Pô, de Wraita, de Maira, et les lieux circonvoisins en éprouvèrent une assez forte impression, de même que de celle de 9 heures environ du soir.

A Vigon, la demoiselle Adriani fut tuée par la chute d'un plancher.

A Carmagnole, outre les deux premières secousses, une troisième se fit sentir à une heure environ après minuit; mais,

ni les unes ni les autres ne causèrent un mal notable : il n'y eut que quelques cheminées qui s'écroulèrent.

A Asti, elle fut assez forte, et les clochettes des appartemens sonnèrent : celle de 9 heures environ du soir fut foible : on avoit dans la matinée remarqué une fumée en l'air.

A Nice, elle a duré quatre secondes; et sa direction a été de l'E.-N.-E. au S.-O., et elle s'est prolongée à l'ouest dans les montagnes de la Provence jusqu'à Toulon, où elle s'est fait sentir : et à l'est jusqu'à la base des Apennins.

A Gênes, elle a été peu sentie; mais elle l'a été davantage dans la rivière du levant que dans celle du couchant.

Elle fut ressentie aussi à Gap, à Embrun, à Grenoble, à Lyon, à Monbrison et à Genève.

Dans cette dernière ville, la cloche de l'île sonna, et les ouvriers descendirent précipitamment des quatre et cinq étages, de crainte de les voir s'écrouler.

A Chambéry, elle se fit sentir, mais sans causer aucun dommage : on y a estimé sa durée de 10 à 15 secondes, et sa direction du sud au nord. Le vent y étoit nord-ouest, violent et froid. Il y eut un peu de neige à 4 et 5 heures du soir. Le baromètre, à midi marquoit 27. 1. 2, et sur les 8 heures du soir, 27. 2. 2. Le même tremblement fut sensible en Maurienne et en Tarentaise.

Au Mont-Cenis, à l'hospice, cette secousse a été très-sensible; elle y a déplacé les assiettes, renversé un chandelier, et fait craquer les planchers. Celle de 9 heures environ du soir y a été sentie, mais moins fortement. Un bruit semblable à deux carrosses roulans a accompagné ces tremblemens.

Il faut observer que divers lieux, situés proche des cimes des Hautes-Alpes, ont également ressenti cette première secousse, comme Crissolo, au pied du Pic du Viso, Bobbi et les villages plus élevés qui terminent la vallée de Pélis et autres.

A l'époque de cette première secousse, le temps étoit beau, fixe et sec : les nuits froides, et on desiroit fortement la pluie pour la campagne, et pour la plupart des puits qui étoient à sec.

A ce moment arrive à M. Vassalli-Eandi une lettre de M. Achard, secrétaire perpétuel de l'Académie de Marseille, du 3 mai, qui donne des détails relatifs à l'impression que cette secousse a faite dans cette partie du midi de la France.

Le tremblement des 2 s'est fait sentir à Aix, à 5 heures environ

et 20 minutes du soir : on y éprouva deux secousses dans l'espace de 5 secondes.

A Marseille, il y a eu 3 secousses, et la durée totale des 3 a été de 19 secondes; la première secousse, qui a été la plus légère, n'a duré que quatre secondes : il étoit 5 heures 25 minutes du soir ; le ciel étoit serein ; le thermomètre à 4 degrés en dessous du tempéré ; le baromètre qui étoit à 28 pouces, a baissé tout-à-coup de deux lignes. Entre la première et la seconde secousse on a observé 2 secondes d'intervalle. La seconde secousse qui a été généralement sentie, a été de 8 secondes ; il y a eu un intervalle de 2 secondes de repos, et la troisième, un peu moins forte, s'est fait sentir, qui a duré 3 secondes. Dans la nuit suivante, le baromètre s'est élevé à 28 pouces trois lignes. Le vent a baissé sensiblement après le tremblement de terre. Le ciel, pendant la nuit s'est couvert, et il est tombé quelques gouttes de pluie entre une et deux heures après-midi. On dit que le canal de l'arsenal a éprouvé trois flux et reflux qui ont fait subir à cette eau environ 6 pouces d'élevation au-dessus du niveau de la mer.

On écrit de Toulon, que la machine à mâter s'est élevée au-dessus de sa position ordinaire, de plus d'un pouce, par l'effet de la secousse du 2, après les 5 heures du soir.

Il y a apparence qu'à Marseille la direction du tremblement a été de l'est à l'ouest.

A Gap, elle dura environ 90 secondes et eut divers degrés d'intensité. Sa direction étoit du S.-S.-O. au N.-N.-E. La grande cloche de la ville sonna, de même que beaucoup de clochettes dans les appartemens. Elle fut plus sentie à Champoléon, à Orcières, à Molines en Valgodemar. Plusieurs maisons furent endommagées à Saint-Jacques et au hameau de Sechier. Les habitans de ces vallées crurent que les montagnes alloient les engloutir. A Corps et dans plusieurs autres communes, la secousse fut précédée d'un bruit de collision dans l'air, semblable au choc d'une quantité innombrable de pierres.

A Briançon, elle a renversé 7 à 8 cheminées et quelques vieilles murailles ; on entendit 3 coups de la cloche de la paroisse. La direction parut de l'est à l'ouest ; on ressentit aussi celle de 9 heures ½ du soir.

A Abries, on compta 30 secousses ; une portion de clocher tomba à la première.

A Ristolas, qui est à 4 heures de distance de la Tour, dans la

vallée de Pélis, le clocher fut en partie abattu et beaucoup de cheminées renversées.

A Embrun, elle fut ressentie, de même que celle de 9 h. $\frac{1}{2}$ du soir, mais sans y causer un mal notable.

LE 3,

A 9 heures $\frac{1}{2}$ du matin, secousse du 3e ordre à la Tour.

A Barges, secousse du 3e ordre, à 10 heures du matin, à 5 heures du soir, une du 2e ordre : et plusieurs autres pendant le jour, de même qu'un bruit sourd et un frémissement fréquent sous les pieds. Temps variable, vent N.-O. froid.

A Pignerol, le baromètre marquoit à 8 heures du matin 26. 7. 0, à 6 heures du soir, 26. 10. 0.

LE 4,

Du 4 au 5, pendant la nuit, quelques secousses du 3e ordre à la Tour.

Pendant cette journée, les petites secousses ou trémoussemens ont été très-fréquens, de même que les bruits sourds semblables à des canonnades souterraines. Ces bruits sourds se sont répétés très-fréquemment les jours suivans.

A Barges, à 1 heure mat., secousse du 3e ordre ; à 10 heures matin, une autre ; à 2, 6 heures soir, commotion du 3e ordre ; à 9 heures s., secousse du 2e ordre ; et à minuit une autre du 3e. Temps comme la veille, et à midi une chaleur étouffante.

A Pignerol, le baromètre marquoit à 11 heures du matin, 26. 11. 0; à 3 heures du soir, 26. 11. 0.

LE 5,

A 3 heures environ après-midi, secousse à la Tour du 4e ordre.

A Barges, à 1 heure après-minuit, et à 10 heures du matin, secousses du 3e ordre, et à 6 heures du soir, une autre du deuxième. Température, la même que la veille.

A Pignerol, le baromètre marquoit à 6 heures matin 27. 0. 0, à 6 heures du soir, 27. 1. 0.

LE 6,

A Barges, commotions en quantité, mais légères et dont on ne tint pas note : vent froid.

A Pignerol, à 9 heures du matin, baromètre, 27. 2. 0; à 6 h. du soir, 27. 2. 5.

LE 7,

Entre 7 à 8 heures du matin, secousses du 3e ordre à la Tour.

A Barges, la même chose que le 6.

A Pignerol, à 8 heures du matin, baromètre, 27. 2. 5; à 11 h. du matin 27. 3. 0; à 5 heures du soir, 27. 2. 0.

LE 8,

A notre arrivée à Pignerol, vers 5 heures du soir, on nous assura que depuis le 2, cette ville avoit souffert plus de 40 secousses; il y en eut une le même soir à 11 heures $\frac{1}{2}$; le vent du nord souffloit depuis quelques jours, ensuite il tourna au sud.

A Barges, temps serein, vent N.-O. Bruits souterrains, comme des coups de canon, mais sans commotion ni oscillation quelconques. Vers le soir vint un orage qui dura 3 heures et déracina beaucoup d'arbres de haute-futaie; il étoit si violent, que si les arbres avoient été en feuilles, aucun n'auroit été épargné.

A Pignerol, baromètre à 6 heures du matin, 26. 10. 0; à 1 h. du soir, 26. 9. 0; à 3 heures du soir, 26. 6. 0; à 6 heures du soir, 26. 6. 0.

Notre baromètre à Pignerol, à 7 heures $\frac{1}{2}$ du soir, par un vent extrêmement violent, marquoit 26. 7. 0, et le thermomètre, 13. 5.

LE 9,

A Pignerol, tremblement à 11 heures du soir, précédé d'un bruit sourd. Ce bruit est généralement reconnu par les habitans, comme précédant les secousses.

A Barges, plusieurs secousses: les plus sensibles furent à 6 h.

du matin, et à 9 heures du soir elles furent du 3e ordre. Temps froid et vent.

A Pignerol, à 5 heures ½ du matin, serein et tranquille; baromètre, 26. 8. 0; thermomètre, 10. 5; à 10 heures du matin, 26. 9. 7; thermomètre, 11. 0.

A Briquerasque, à 0 30 minutes, baromètre, 26. 9. 8; thermomètre, 13. 4: vent léger.

A Saint-Jean, devant le temple dont le tremblement a fait écrouler la voûte, baromètre, 26. 6. 4; thermomètre, 13. 5; vent léger.

A la Tour, à 6 heures du soir, sur le Fort-Sainte-Marie; baromètre, 26. 1. 0; thermomètre, 10. 2; et à 10 ½ dans la plaine, baromètre, 26. 6. 0; thermomètre, 9. 5; temps serein et tranquille.

LE 10.

A la Tour, à 10 heures 38 minutes 15 secondes du matin, secousse assez forte; l'appareil électrique permanent donnoit une électricité extrêmement forte: et 20 minutes après, elle n'étoit plus que de 30. Le thermomètre, au soleil, avant la secousse, donnoit 26 de Réaumur; il étoit ensuite descendu au 22e. A 9 heures du soir, deux autres secousses assez fortes, et à minuit 10 minutes, une plus violente. Pendant toute cette journée, et encore la nuit, nous avons ressenti des bruits et des frémissemens très-fréquens.

Depuis le 2, les secousses ont paru s'affoiblir, mais reprendre quelque énergie dans la vallée de Pô, ce qui a alarmé les habitans.

A Barges, à 6 et 11 heures du matin et à 3 et 9 heures du soir, secousses du 4e ordre. Temps comme la veille.

A la Tour, à 6 heures du matin, baromètre, 26. 5. 8; thermomètre, 8. 0; à midi, baromètre, 26. 6. 5; thermomètre, 12.

Au Villars de Pélis, à 3 heures ½ du soir; baromètre, 26. 1. 3; thermomètre, 14.

A Bobbi, à 4 heures ½ du soir; baromètre, 25. 10. 8; thermomètre, 12. 0.

A la Tour, à 8 heures du soir; baromètre, 26. 8. 0; thermomètre, 11. 8.

LE 11,

A la Tour, entre 11 heures et minuit, dans la nuit du 10 au 11, petits tremblemens. A 10 minutes après-minuit, commotion assez forte et comparable à celle du 2, de 9 heures du soir.

A Saint-Germain, plusieurs secousses légères après-minuit.

Nous avons quitté la Tour à midi pour passer dans la vallée de Cluson. Avant de partir nous avons reconnu que l'hygromètre s'étoit toujours tenu au sec du 20 au 30.

Le thermomètre à l'air libre, à 6 heures marquoit + 3. 5, l'eudiomètre $\frac{24}{100}$ de gaz oxigène.

La boussole n'avoit fait aucune variation notable, l'électricité atmosphérique, à 5 heures $\frac{1}{2}$ du matin étoit positive et médiocre.

A Briquerasque, à minuit environ, secousse plus forte que celle du 2; et 2 heures après autre secousse, mais plus foible. Le reste de la journée fut assez tranquille : elle ne fut troublée que par de légers bruits, comme des coups de canon souterrains.

De Gap, à 8 heures du soir, quelques voyageurs revenant de Lamure, virent du côté du sud un météore lumineux ayant la forme d'un globe, et qui descendoit sans détonation.

A Barges, à 7 heures du matin, et à 1 heure du soir, secousses du 4e ordre : temps comme la veille.

A la Tour, à 5 heures du matin, baromètre, 26. 8. 0; thermomètre, 11. 8 : temps serein et tranquille.

A Angrogne, à 7 heures $\frac{1}{2}$ du matin; baromètre, 25. 11. 5; thermomètre, 5.

A Saint-Germain, sur la place; baromètre, 26. 9. 0; thermomètre, 15. 0.

LE 12

A la Tour, à 2, 4, 10 et 11 heures du matin, tremblemens sans fortes secousses. Des commotions du 3e et 4e ordre ont eu lieu toute cette journée, à des intervalles de 3 heures environ de l'une à l'autre.

La journée a été fort chaude; vers le soir des nuages se sont amoncelés sur le Vandalin (montagne à l'ouest de la Tour) et au Col-de-la-Croix; ensuite un coup de vent les a dissipés

vers

vers 6 heures du soir; un peu après, Angrogne a été chargé de gros nuages, d'où sont partis de violens coups de tonnerre et de fréquens éclairs auxquels a succédé une pluie abondante qui a duré bien avant dans la nuit. La neige est venue sur les sommités et le froid s'est fait sentir.

Nous avons eu un temps à peu près semblable à Fenestrelles, lequel a été précédé d'un vent extrêmement violent qui venoit de l'ouest. Tout ce pays a été couvert pendant la nuit de 6 pouces de neige, et nous n'y avons senti aucune secousse remarquable.

A la Pérouse, secousse assez forte qui fut jugée égale à celle du 2 à 9 heures du soir. Nous l'avons ressentie à 3 heures du matin.

A une petite distance de Carmagnole, à 8 heures du soir, au milieu d'un orage qui venoit du côté de Pignerol, la foudre renversa un cheval et mit bas de son siége un voiturier qui en fut tout froissé, mais sans éprouver aucun autre mal; ensuite elle se porta à 30 ou 40 pas dans un champ vis-à-vis; avant de s'enfoncer, on vit distinctement sortir de terre une autre foudre qui, s'unissant à la première, ne formèrent plus qu'un globe qui répandoit tout autour un torrent de lumière.

A Barges, plusieurs secousses, mais la plus forte qui étoit du troisième ordre, se fit sentir à minuit 35 minutes; à 6 h. du soir, pluie de 3 heures, qui fut précédée d'un orage avec éclairs et foudre, qui le plus souvent s'élevoit de terre : elle brûla du papier mouillé qui étoit sur les volets de la chambre de la gendarmerie.

Sous le fort Louis, au bord de la rivière dite Garmagnasca, baromètre, 26. 0. 8; thermomètre, 12. 0. à 7 heures du matin.

Au sommet du fort, à 8 heures du matin, baromètre, 25. 5. 5; thermomètre, 9. 8.

A midi, à Pérouse, baromètre, 26. 1. 0; thermomètre, 13.

A Fenestrelles, au bourg d'en-bas, à 6 heures $\frac{3}{4}$ du soir, baromètre, 24.51; thermomètre, 9. 1: tonnerre, éclairs, ensuite 6 pouces de neige pendant la nuit.

LE 13,

A la Tour, pendant la matinée, quatre tremblemens, et deux autres plus forts avec secousses, dont l'un, à 10 heures, et l'autre à 11 heures du soir. Ces deux derniers ont été sentis notablement à l'ouest, au Villars et à Bobbi.

A Barges, petite secousse à 10 heures 1 matin : temps calme.

A Fenestrelles, au bourg d'en-bas, à 6 heures du matin, baromètre, 24. 7. 5; thermomètre, 9. 0 : temps qui se met au beau.

A Pignerol, à 6 heures ½ du soir, baromètre, 27. 1. 8; thermomètre, 10. 3: beau.

A Briquerasque, à une heure après-minuit, légère secousse.

LE 14,

A la Tour, 12 tremblemens environ, dont deux foibles dans la matinée, 2 à 3 heures après-midi avec une secousse assez forte, un à 4 heures, un à 5 heures ½ du soir, qui donna une très-forte secousse, laquelle augmenta notablement les désastres à Lucerne et ailleurs, et les autres eurent lieu dans le courant de la nuit.

A Revel, à 4 heures ½ du soir violente secousse qui a duré environ 2 secondes.

La secousse de 5 h. ½ fut effrayante à Lucerne et aux environs.

A Barges, secousse à 5 heures 20 minutes du soir du 3[e] ordre: temps d'abord serein, et ensuite vent N.-O.

A Pignerol, à midi, baromètre, 27. 2. 9; thermomètre, 10 : beau.

A Briquerasque, à 3 heures ¼ environ du soir, secousse très-forte qui épouvanta de nouveau les habitans, et accrut les maux précédens.

LE 15,

A la Tour, à 2 heures environ, après-minuit, forte secousse et comparable pour son énergie, à celle du 2 à 9 heures du soir. Quatre hommes, qui à cette heure battoient la patrouille, se sont vus tout-à-coup éclairés par une vive lumière qui sortoit d'un mamelon du Vandalin; cette lumière, qui ressembloit à un pieu, s'est un peu élevée, et ensuite s'est rabaissée et a disparu. Le rapport de ces quatre individus interrogés à part, a été assez conforme : on y ressentit encore un autre tremblement à 4 heures du matin.

A Lucerne, cette secousse de 2 heures après-minuit, y fut très-forte; elle y fut suivie d'une autre à 3 heures, mais celle qui eut lieu à une heure, fut très-violente, plus longue et causa de nouvelles alarmes.

A Saluces, nous y ressentîmes cette secousse de 2 heures après-minuit; elle y fut du 3 ordre et parut de trémoussement.

A Barges, nous y éprouvâmes une secousse du 2ᵉ ordre, près de 3 h. après-midi, qui dura au moins 3 secondes. Un mûrier balança de l'ouest à l'est. Il y en eut une autre environ d'une demi heure après : un bruit sourd les avoit précédées : beaucoup d'autres commotions foibles se firent sentir dans le courant de ce jour.

Nice, un tremblement se fit sentir à Nice à environ 3 heures $\frac{1}{2}$ de l'après-midi : sa direction étoit du N. au S.; sa durée, 3 secondes.

Cette secousse, de 3 heures environ, se fit sentir assez fortement dans les vallées de Bronda, de Wraita, de Maira, dans celle de Pô, et aux environs.

A Revel, elle a duré 8 à 9 secondes ; une heure après elle a été suivie par une autre tout aussi forte, mais moins longue. Une troisième se fit sentir à 2 heures après minuit, qui fit déserter les maisons, et obligea les habitans à bivouaquer ; à celle-là ont succédé de continuels frémissemens souterrains.

Cette secousse de l'après-midi, et celle de 2 heures après-minuit surtout, furent jugées très-fortes et de seconde classe. Les habitations de Revel, Paesana, Barges, Cavour et des autres lieux en ont beaucoup souffert. Elles augmentèrent considérablement les maux déjà causés par les précédentes à Briquerasque, Pignerol et ailleurs : celle de la nuit fut aussi ressentie à Turin, mais sans y causer aucun dommage. Tout le monde la compara en général à celle du 2 à 9 heures, et même elle fut plus forte.

A Pignerol, on éprouva les tremblemens ci-après.

A 2 heures $\frac{1}{4}$ environ après-minuit, secousse très-forte et semblable pour ce pays, à la première du 2, d'une durée plus longue, avec frémissement de la terre, qui a été prolongé long-temps après la secousse : la ville en fut beaucoup endommagée, le quartier militaire et surtout la cathédrale ; ce qui porta une partie des habitans à bivouaquer et à passer les nuits suivantes sous des tentes.

D'autres tremblemens succédèrent à cette forte secousse jusque vers 5 heures environ du matin.

A 4 heures $\frac{1}{2}$ de l'après-midi, forte commotion.

A 5 heures $\frac{1}{2}$, une autre plus forte.

A 7 heures $\frac{1}{2}$, même commotion.

A 5 heures du soir, à côté de Rora, roche écroulée avec grand fracas, et d'autres qui se sont détachées ensuite.

A Turin, à 2 heures 40 minutes de l'après-midi, secousse.

A Gap et à Briançon, à 2 heures après-midi on éprouva de nouvelles secousses, mais sans aucun effet fâcheux.

A Cavour, à 9 heures du matin, baromètre, 27. 4. 4; thermomètre, 12. 0 : beau.

A Cavour, sur le roc, à 10 heures du matin, baromètre, 26. 10. 4; thermomètre, 13. 5.

A Saluces, à 6 heures ½ du soir, baromètre, 27. 1. 0; thermomètre, 15: beau.

A Saint-Bernardin, à 9 heures du matin, baromètre, 26. 10. 8; thermomètre, 10.

A Briquerasque, pendant la nuit au matin, plusieurs secousses légères, et à 2 heures ½ environ du soir, autre secousse plus forte que celle de la veille, et qui fut suivie de plusieurs trémoussemens vers le soir.

LE 16,

A Cavour, deux secousses pendant la nuit au matin.

A la Tour, à 1 heure du matin environ, secousses du 3e ordre: quelques nuages blancs s'élèvent sur le Vandalin.

Autre violente secousse à 2 heures environ du matin, qui peut passer pour être de la première classe : depuis ce moment pour venir à 5 heures ½ du matin, des roulemens sourds et de petits tremblemens n'ont pas cessé. Le temps étoit très-beau, et le thermomètre étoit à 7°. Cette forte commotion a de beaucoup augmenté les ruines à la Tour, à Saint-Jean, et plus haut dans la vallée.

A Fenestrelles, à 2 heures ¼ du matin, secousse très-forte : elle y a été plus longue et plus forte que celle du 2.

A Acqui, à 2 heures 18 minutes du matin, secousse plus fortement sentie que celle du 2; les eaux thermales de cette ville cependant n'ont point été altérées dans leur quantité, leur qualité, ni dans leur température, et les instrumens de météorologie n'y ont fait aucune variation qu'on puisse attribuer à cette cause.

A Briquerasque, à 3 heures après-minuit, forte secousse qui épouvanta jusqu'aux animaux dans leurs étables; ce qui détermina les habitans à quitter leurs maisons fortement endommagées, pour se réfugier sous des tentes, comme faisoient ceux de Lucerne, de la Tour et autres. Des bruits sourds accompagnèrent cette secousse et se firent encore sentir les jours suivans.

A Nice, à 2 heures environ du matin, tremblement assez fort, direction du N. au S., durée, 3 secondes.

A Genève et à Grenoble, à 2 heures $\frac{1}{4}$ environ du matin, on a ressenti une forte secousse qui a fait craindre pour le pays.

A Turin, à 2 heures $\frac{1}{4}$ du matin, secousse assez forte venant de l'O. à l'E.

A Ivrée, à 2 heures $\frac{1}{2}$ après-minuit, secousse plus sensible que celle du 2, et qui a duré environ 20 secondes; elle n'a cependant endommagé aucun bâtiment, quoiqu'elle ait été sentie dans tout le département. Le baromètre étoit descendu à 27 pouces 2 lignes; le thermomètre à + 9. 3 : le ciel étoit serein et l'air calme. Le baromètre s'est maintenu à la même hauteur toute la journée.

A Barges, à 2 heures 20 minutes du matin, secousse du troisième ordre, et ensuite quantité de pulsations et commotions qui ont duré plus de 11 secondes, et causé presque autant de dommages que la première secousse du 2, aux édifices privés et publics. On distingua sur le Mont-Brac et en d'autres lieux des feux volans, et on sentit une odeur de phosphore. Plusieurs fontaines devinrent troubles et laiteuses : temps nébuleux.

LE 17,

A Ivrée, on croit avoir ressenti une légère secousse à 3 heures après-minuit, qui a duré 8 secondes, et qui doit avoir terminé par un mouvement de succession.

A Nice, tremblement à 1 heure $\frac{3}{4}$ après-minuit.

A Paesana, nous y avons senti une secousse de 3e ordre, à 2 heures environ du matin.

A Crissolo, aux pieds du pic du Viso, nous avons éprouvé une autre secousse foible, pendant que nous étions enfoncés dans la grotte appelée de Rio-Martino, à 2 heures environ après-midi.

A Cavour, à 6 heures du soir, deux ou trois petites secousses: deux autres encore vers les 10 heures, et une dernière à une heure après-minuit.

A Barges, plusieurs oscillations et un plus grand frémissement de la terre se firent sentir pendant le courant de la journée, temps nébuleux.

A Gap, à 2 heures du matin; à Embrun et à Briançon, secousse dans la direction du S.-S.-O. au N.-N.-E. qui dura douze secondes : elle fut moins forte que celle du 2, mais elle le fut

plus que celle du 15. A Corps, on compta pendant 22 secondes, 15 oscillations dont les dernières terminèrent par des espèces de bondissemens. On observa que les vallées resserrées dans les hautes montagnes ont ressenti des secousses plus violentes, et qu'on n'en a éprouvé aucune dans toute la partie de l'arrondissement de Gap, qui formoit l'ancien Serrois.

A Paesana, à 6 heures du matin, baromètre, 26. 1. 0; thermomètre, 10 : beau.

A Crissolo, baromètre, 23. 9. 4; thermomètre, 14 : beau.

Dans l'intérieur de la grotte, dite *del Rio-Martino*, baromètre, 23. 4. 4; thermomètre, 7 ; beau.

LE 18,

A la Tour, à 4 heures du matin, deux espèces de détonations bien distinctes se sont succédées en moins de deux secondes, et un météore lumineux a subitement éclairé la tente de M. Simondi, greffier de M. Appia, juge de paix à la Tour, et qu'il a pris pour un volcan qui s'ouvroit sous ses pieds. A 5 heures du matin le temps s'est couvert, les montagnes du Vandalin et de Rora ont été voilées par des nuages, et à 10 h. $\frac{3}{4}$ est tombée une pluie froide.

A 8 heures du soir, secousse du 4e ordre, avec un redoublement plus léger après : pendant la nuit, trois petits tremblemens.

A 4 heures du matin, à Cavour et à Barges, secousse violente : temps nébuleux et pluvieux; quelques autres petites commotions vers midi.

A Fenestrelles, trois secousses se sont fait sentir vers la pointe du jour; plusieurs voûtes et portes du fort qui, jusques-là n'avoient pas marqué, en ont été endommagées : la première de ces trois a été sentie à Pignerol.

En passant à Barges, nous avons remarqué avec déplaisir, que la force des dernières secousses avoit beaucoup endommagé les maisons qu'avoient désertées les habitans, pour se réfugier sous des tentes. Ce jour-là le maire maria deux jeunes époux dans la baraque de son jardin.

Il plut beaucoup tout ce jour-là, depuis Barges à Pignerol et aux environs.

A Briquerasque, le temps qui jusques-là avoit été au beau, commença à changer avec l'abaissement du baromètre, et à

10 heures du matin il tomba de la pluie qui dura tout le jour et la nuit encore, et la température baissa jusqu'au zéro.

A Nice, à 3 heures et quelques minutes du matin, secousse dans la direction du N. au S., et durée de 3 secondes.

A Barges, à 4 heures $\frac{1}{4}$ du soir, secousse du 3e ordre. Temps nébuleux et pluie fine vers le soir.

A Barges, à midi, baromètre, 26. 10. 8; thermomètre, 11. 5: pluie.

A Pignerol, à 4 heures $\frac{1}{2}$ du soir, baromètre, 26. 10. 5; thermomètre, 10. 5: pluie.

LE 19,

A la Tour on ne ressentit que de petites secousses et des bruits souterrains, quoique la montagne de Mirabouc fût couverte d'épais brouillards; ce qui n'est donc pas un présage certain de fortes commotions, comme le croient quelques-uns. Pluie continuelle à grosses gouttes d'abord, et ensuite plus fines. A midi la pluie cesse, et quatre petites secousses se font sentir.

A notre retour à Pignerol, nous trouvons que les dernières secousses du 15 au 16 et les suivantes, avoient répandu une grande alarme par leur énergie et les dommages qu'elles avoient causés aux édifices. La place et les promenades étoient pleines de tentes et de baraques, sous lesquelles les habitans passoient la nuit, et où même les autorités avoient transporté leurs bureaux. Cependant depuis la nuit du 18, on n'y avoit pas éprouvé de fortes commotions.

A Barges, à minuit $\frac{3}{4}$ une secousse, et une autre à 3 heures, toutes deux du 3e ordre; à 4 heures du matin une du 4e ordre: pluie la matinée.

A Pignerol, à 6 heures du matin, baromètre, 26. 10. 5; thermomètre, 10. 0: pluie.

LE 20,

A la Tour, à 6 heures du matin le thermomètre à l'air libre marqua + 5° 5; il y a eu quelques petites secousses pendant la nuit, et le temps couvert parut vouloir se remettre au beau. A 10 heures $\frac{1}{2}$ du matin une secousse du 2e ordre a augmenté le mal aux édifices déjà tant endommagés; une partie de la

voûte de l'église de Lucerne s'est écroulée, et quelques murailles de maisons sont tombées. Cette secousse a paru venir du N.-E.... Temps couvert sans pluie; mais elle a recommencé à 8 heures du soir, et a continué une partie de la nuit, pendant laquelle de nombreuses commotions, mais légères, se sont fait sentir.

A Pancalieri, à 10 heures $\frac{1}{2}$ du matin, secousse qui a été sentie aussi à Saluces, et y a duré 5 à 6 secondes. On y a senti aussi un certain bruit sourd qui précède ordinairement les secousses.

A Nice, à 10 heures du soir, petite oscillation.

A Barges, à 2, 3, 4 heures du matin, secousse du 4e ordre; à 10 ensuite du matin, autre secousse plus forte qui augmenta les maux qu'avoient déjà soufferts les édifices: temps nébuleux et froid.

A Briquerasque, à 10 heures $\frac{1}{4}$ du matin, forte secousse, qui fit trembler les maisons et épouvanta encore tout le monde; elle fut suivie de plusieurs autres plus foibles pendant la journée et la nuit.

A Pignerol, à 10 heures du matin, forte secousse qui a augmenté les crevasses aux édifices déjà endommagés.

LE 21,

A Saluces, secousse assez légère à 5 heures $\frac{1}{4}$ du matin.

A Barges, à 5 heures environ du matin, secousse du 2e ordre: temps variable.

A Briquerasque, à 5 heures du matin, secousse, et à deux heures après midi, légère pluie pendant une heure: le temps se remit au beau, et la nuit suivante fut sereine et tranquille, excepté qu'on entendit vers minuit deux légers bruits, comme de coups de canon qui venoient de loin.

LE 22,

A la Tour, pendant la nuit du 21 au 22, trois à quatre roulemens sourds, dont deux se sont succédés en moins d'une minute. Pluie toute la nuit, qui n'a discontinué que vers 4 heures du matin. A 7 heures $\frac{1}{4}$, secousse de la troisième espèce; à 9 heures $\frac{3}{4}$, une autre légère: le temps revient à la pluie, et le thermomètre donne 7°. A 4 heures $\frac{1}{4}$ après-midi, coups de

de tonnerre au nord, pluie à grosses gouttes, mêlée de neige congelée. Cette dernière pluie a redonné de l'eau aux puits qui en manquoient.

A 5 heures $\frac{3}{4}$ soir, secousse du 3e ordre; bruit sourd qu'on distingue, lorsqu'on prête l'oreille contre terre.

A Pignerol et à Briquerasque, orage et grêle grosse comme de petites noix, et lendemain, 23 au matin, on en voyoit encore dans les sillons, qui étoient comme de gros pois.

A Barges, dans la matinée, trois petites secousses.

Vers 3 heures après-midi, sur le territoire de Marenne, près de Savillan, on a apperçu une trombe de terre. Le ciel étoit couvert de nuages épais et noirs. Un long mamelon gris qui présentoit sa pointe vers le sud, rencontra en chemin un cône de nuages rougeâtres qui paroissoit du feu en tourbillon, lequel s'élevoit du côté du sud-est, ayant l'air de lui aller au-devant. Ce météore qui a lancé des éclairs et produit des coups de tonnerre immédiatement après, n'a duré que quelques minutes pour faire place à un nuage tout uni, couleur de fumée.

Petite pluie à Saluces, où le baromètre étoit à 26. 11. 0.

M. le sous-préfet Capelli qui est aussitôt allé sur les traces de ce phénomène, a rapporté que cette trombe a parcouru du sud-ouest vers le nord-est plus d'un mille et demi, qu'elle a déraciné plus de 12 arbres, emporté à une hauteur considérable un tas de paille, enlevé le couvert d'une maison, et mis à sec l'eau d'un pré qu'on venoit d'arroser.

A Briquerasque, temps variable, disposition à la pluie et à l'orage.

LE 23,

A Saluces, grêle; baromètre, 27. 4. 5.

A Barges, à minuit, secousse légère : tempête et grêle dans l'après-midi.

A Briquerasque, vers 6 heures du matin, petite secousse, descente du baromètre, et temps plus froid, qui fait même desirer le feu. Environ à 3 heures de l'après-midi, orage et tempête avec tonnerre et éclairs en quantité, ensuite grêle grosse comme des noisettes, et le thermomètre presque à la glace. Le beau temps revient et deux petites secousses se font sentir.

A Pignerol, à 6 heures du matin, secousse avec tremblement, laquelle a éte plus sensible à Revello. Pendant le reste de la journée, on a souvent senti la terre en mouvement.

LE 24,

A Barges, à 9 heures $\frac{1}{4}$ du soir, secousse du 2[e] ordre très-forte, et autres secousses plus foibles pendant la journée : temps froid ; gel pendant la nuit, tempête et neige sur les montagnes.

A Briquerasque, environ à 9 heures du soir, secousse forte après une journée d'un temps froid variable qui fut suivi de deux autres plus foibles pendant la nuit, et ensuite la pluie.

LE 25,

A Barges, petites secousses pendant la nuit : temps variable et orage vers le soir.

LE 26,

A Barges, quelques légères commotions vers les 7 heures $\frac{3}{4}$ du soir : temps serein et calme.

A la Tour, légère pluie.

A Pignerol, quelques petites secousses pendant la journée.

LE 27,

A Barges, à 2 heures $\frac{1}{2}$ après-midi, légère secousse : temps variable.

A Saluces, à 11 heures $\frac{1}{2}$ du matin, secousse avec oscillation qu'on ne ressentit pas à Barges.

LE 28,

A Barges, à 2 heures 30 minutes du matin, secousse qui fut accompagnée d'un bruit souterrain qui dura près de 30 minutes 15 secondes, mais oscillations : temps variable.

A Briquerasque, à 2 heures après-minuit, secousse légère avec bruit et frémissement.

A Pignerol, secousse assez forte à 1 heure après-minuit.

LE 29,

A Barges, légère secousse à 4 heures du matin : temps variable ; après-midi orage avec tempête, et ensuite pluie toute la nuit.

A Briquerasque, vers les 4 heures du matin, secousse fort légère, ensuite petite pluie : à midi, tonnerre et éclairs, et temps plus clair. Vers les 5 + à 6 heures du soir ; pluie qui a a continué toute la nuit.

A Pignerol, à 9 heures 12 minutes du matin, deux secousses assez fortes.

LE 30,

A la Tour, vers les 2 heures du matin, 2 secousses assez fortes, et à 7 heures $\frac{1}{2}$ du soir, une autre légère.

A Barges, à 3 heures du matin, secousse accompagnée d'un grand bruit semblable à des canonnades, sans oscillations ni pulsations ; vinrent ensuite des espèces d'explosions. Le temps au matin étoit nébuleux et pluvieux ; il se remit ensuite au calme, et les bruits souterrains se ralentirent aussi.

A Briquerasque, vers 1 heure et 4 du matin, légères secousses: temps variable. On crut remarquer, que depuis le 2 avril le soleil n'avoit pas encore été vu entièrement dégagé de vapeurs, comme il le fut ce jour-là.

A Pignerol, à 11 heures $\frac{3}{4}$ du matin, secousse très forte.

LE 1er mai,

Depuis le 24 du mois passé jusqu'au 30, il n'y a pas eu des secousses, proprement dites, à la Tour, mais bien des bruits plus ou moins forts, 4 à 5 environ en 24 heures, venant du N.-E. : on a même été une fois un jour entier sans rien entendre : un immense rocher s'est détaché de la montagne, en face du Villars, et a brisé dans sa chute 33 châtaigniers jusqu'aux racines, sans compter d'autres arbres, et a emporté une maison inhabitée. Heureusement qu'en s'écroulant ce rocher s'est divisé ; sans cela, il auroit infailliblement ruiné quatre à cinq maisons habitées.

A Briquerasque, à 10 heures du matin, légère secousse.

A Pignerol, à minuit $\frac{1}{4}$, secousse très-forte, et 3 heures $\frac{1}{2}$ après, une autre plus vive avec bruit et tremblement, et quelques autres encore plus foibles dans le courant de la journée.

Depuis quelques jours, les villages qui sont plus vers le haut de la vallée de Pélis, comme le Villars, Bobbi, etc. sont plus fortement ébranlés et essuient plus de dommages que les autres lieux situés plus en bas vers la plaine.

A Saluces, à 20 minutes après-minuit, ondulation venant de l'ouest à l'est, mais plus sensible dans la vallée de Pô.

A Barges, à 1 heure et à 2 heures du matin, secousses du 3e ordre, et une autre plus foible vers les 6 heures du soir.

LE 2,

A Briquerasque, diverses secousses après-minuit; mais elles étoient si foibles, qu'elles sembloient plutôt des canonnades lointaines qui produisoient un léger frémissement. Vers 5 h. du soir, autre légère secousse : temps variable.

A Barges, à 2, 3, 4 heures du matin, diverses foibles secousses qui n'étoient pas $\frac{1}{7}$ de la force de lapremière.

A Pignerol, vers 3 heures $\frac{1}{2}$ après-midi, légère secousse.

LE 3,

A Saluces, à 3 heures du matin, secousse d'ondulation venant de l'ouest à l'est, qui a aussi été ressentie à Pagno.

A Coni, à 3 heures $\frac{1}{4}$ du matin, secousse violente qui a alarmé les habitans.

A Briquerasque, au point du jour, légères secousses : ensuite pluie et temps nébuleux toute la nuit, avec un grand vent du couchant qui dura peu d'heures.

A Barges, vers 4 à 5 heures du matin, diverses légères secousses.

LE 4,

A Briquerasque, temps variable : pluie et vent du couchant.

A Barges, à 2 heures 20 minutes et à 3 heures, deux secousses semblables à celle de la veille, et fort foibles.

LE 5,

A la Tour, on a été presque 48 heures sans ressentir des secousses qui aient été sensibles pour tout le monde. Ce matin, de 3 heures $\frac{1}{2}$ à 5 heures, il y en a eu trois légères, dont une a été accompagnée de détonation semblable à celle d'un grand coup de canon, et une assez forte à 11 heures.

A Briquerasque, à 2 heures après-minuit diverses secousses, mais si faibles qu'elles étoient à peine sensibles : temps variable

et pluvieux, plus serein à 9 heures, et légère secousse; ensuite retour de la pluie l'après-midi.

A Barges, à 2 et 4 heures du matin, secousse légère, et à 11 h., une autre un peu plus forte, qui fut plus sensible à Cavour.

A Pignerol, à 11 heures du matin, secousse très-forte, précédée de 3 coups de canon qui sembloient venir de Lucerne; et à 10 heures ½ du soir, une autre plus sensible.

LE 6,

A la Tour, vers le soir, des bruits sourds se sont fait sentir, et ils ont duré pendant la nuit, et encore le lendemain.

A Ivrée, à 1 heure ½ environ du matin, secousse qui a duré 10 à 12 secondes; elle épouvanta les malades à l'hôpital. Le ciel étoit nuageux, et le baromètre étoit à 27 pouces 5 lignes; le thermomètre, à + 14. 7.

A Barges, vers 2 et 3 heures du matin, légère secousse.

A Briquerasque, à 2 heures après-minuit, légère secousse, et vers 4 heures une plus forte; temps variable toute la journée: pluie, vent et tonnerre à midi.

A Pignerol, à 4 heures du matin, secousse plus forte que celle de la veille.

LE 7,

A la Tour, à 2 heures 20 minutes environ du matin, secousse du 3ᵉ ordre, précédée par une espèce de sifflement, et suivie, demi-heure après, par un bruit sourd: à cette secousse a succédé une pluie des plus fortes, qui a duré presque une heure et a beaucoup incommodé les habitans qui logent dans les baraques et sous les tentes.

A Briquerasque, à 2 heures ½ après-minuit, légère secousse: temps variable toute la journée, léger tremblement vers midi, et pluie légère vers la nuit.

A Barges, à 2 h. ½ après-minuit, diverses légères secousses.

LE 8,

A Briquerasque, vers la pointe du jour, quelques tremblemens à peine sensibles: temps variable.

A Barges, quelques foibles tremblemens vers les 3 et 4 heures du matin, et au soir, ondulations et frémissemens de la terre, comme s'ils étoient produits par des coups de canon souterrains.

LE 9,

A la Tour, d'une heure $\frac{1}{2}$ à 3 heures $\frac{1}{2}$ du matin, trois fortes explosions; à 3 heures $\frac{1}{2}$, secousse de 4ᵉ ordre, qui a duré 4 à 5 secondes.

A Briquerasque, environ à 3 h. du matin, quelques tremblemens à peine sensibles, qui se répétèrent une demi-heure après: temps variable et pluie.

A Barges, vers 2 et 3 h. du matin, quelques légères secousses.

A Pignerol, à 3 heures après-minuit, secousse bien forte : il y en avoit eu de légères les jours précédens.

LE 10,

A Briquerasque, après-minuit quelques légères secousses: temps variable et pluie.

A Barges, nul tremblement, mais quelques petits bruits sourds.

A la Tour, entre 1 et 3 heures du matin, deux petites secousses; à 11 heures du soir, plus de cinq petits mouvemens en moins d'une heure.

LE 11,

A Briquerasque, depuis minuit jusqu'au jour, tremblemens légers, et souvent réitérés, surtout vers les montagnes; à 6 h. du soir, autres tremblemens, mais plus foibles, de même qu'à 9 heures.

A Pignerol, à 1 heure $\frac{1}{2}$, légère secousse. Ces secousses du dernier ordre se sont fait aussi sentir tous les jours précédens; mais elles étoient si foibles que beaucoup de personnes ne s'en sont pas apperçues.

A la Tour, entre 3 et 4 h. du matin, bruits sourds qui sont devenus assez fréquens pendant la journée, mais ils étoient légers. A 3 h. $\frac{1}{2}$ de l'après-midi, bruit sourd comme d'une explosion souterraine. A 6 h. du soir et quelques minutes, une secousse de la troisième force a jeté une nouvelle alarme dans tout le pays. A 10 h. $\frac{1}{2}$ une autre explosion.

LE 12,

A la Tour, à 6 h. du matin, bruits souterrains ressemblant à une explosion, qui ont été fréquens pendant toute la journée.

LE 13,

A la Tour, entre 2 h. ½ et 3 h. ½ du matin, deux petites secousses, mais assez sensibles, et le reste de la journée a paru assez tranquille; à 10 h. du soir une espèce d'explosion s'est fait sentir.

A Pignerol, à 2 h ¾ du matin, secousse bien forte; il y en a eu pendant la journée d'autres qui se sont fait sentir beaucoup moins vivement, excepté celle de 11 h. du matin.

LE 14,

A la Tour, à minuit, plusieurs grands coups de tonnerre avec éclairs et pluie; à 2 h. une explosion souterraine; à 4 h. ½ une secousse de la 4e force, précédée d'un bruit assez fort; et à 3 h. 40 minutes après-midi, une autre plus légère.

A Pignerol, à 2 h. ¼ et à 4 h. ¼ après-minuit, secousses assez fortes, avec un long bruit, et avec tremblement un peu continué.

LE 15,

A la Tour, pendant la nuit au matin, une seule explosion.

A Briquerasque, mouvement d'ondulation pendant plusieurs heures de suite, et même pendant la nuit.

LE 16,

Le 16, à 6 h. du matin, plusieurs ont observé un phénomène le long du Pélis. Une nuée rouge rasant la terre, recouvroit cette rivière et les lieux circonvoisins; et au moment d'une secousse, elle a donné une odeur de soufre: le tout a disparu quatre minutes après.

LE 17,

A Brisquerasque, à 4 h. du matin, secousse très-légère; des mouvemens d'ondulation se sont fait aussi remarquer, et les édifices continuent à en souffrir: ceux qui étoient déjà étayés, ont dû l'être encore avec plus de force pour éviter leur ruine.

JOURS.	THERMOMETRE. Maximum.		Minimum.		à Midi.	BAROMETRE. Maximum.	Minimum.	à Midi.
1	à 1 ½ s.	+17,7			+16,0	à 10 s.......28. 0,00	à 8 m.......27.11,00	27.11,50
2	à 4 s.	+15,6	à 5 ½ m.	+11,[illegible]	+14,0	à midi......28. 0,60	à 4 s........28. 0,25	28. 0,66
3	à midi	+16,3	à 10 s.	+12,1	+16,3	à 10 s. 28. 0,55	à 3 ½ s......28. 0,10	28. 0,68
4	à 3 ½ s.	+16,0	à 11 ¾ s.	+10,5	+15,8	à 6 ½ m.....28. 0,18	à 3 ½ s. 27.11,80	28. 0,00
5	à midi	+18,6	à 5 ½ m.	+ 9,6	+18,6	à 5 ½ m......27.11,55	à 11 ¼ s.....27.10,50	27.11,25
6	à 3 s.	+16,6	à 10 ¾ s.	+13,0	+15,6	à 8 m. 27.11,40	à midi......27.11,75	27.11,40
7	à midi	+16,2			+16,2	à midi. 28. 0,40	à 9 ¼ s. 27.11,68	28. 0,40
8	à midi	+18,2	à 10 ¾ s.	+ 9,2	+18,2	à 5 ¼ m.....27.10,50	à 10 ¾ s. ...27. 8,53	27. 9,40
9	à 3 ¼ s.	+16,7	à 5 ½ s.	+ 9,2	+16,1	à 5 ½ m.....27. 7,50	à 10 ¾ s.....27. 6,78	27. 7,00
10	à 2 ½ s.	+14,7	à 11 ½ s.	+ 9,5	+14,7	à 11 ½ s......27. 7,68	à 5 ½ m......27. 6,65	27. 6,98
11	à 2 ¾ s.	+15,6	à 5 ¾ m.	+ 9,3	+14,7	à 10 ½ s.....27.10,08	à 5 ¾ m.....27. 8,15	27. 9,00
12	à midi	+15,6	à 11 s.	+10,0	+15,6	à 5 ¾ m......27. 8,27	à 11 s......27.10,25	27.10,25
13	à midi	+15,2	à 9 s.	+10,6	+15,2	à 9 m.......27.10,00	à 9 s.......27. 9,43	27.10,00
14	à 2 ½ s.	+14,8	à 6 m.	+10,1	+14,0	à 8 ¾ s.......27.10,76	à 6 m.......27. 9,53	27.10,05
15	à 2 ¾ s.	+16,7	à 5 ½ m.	+10,6	+15,0	à 11 $\frac{3}{2}$ s.....28. 1,51	à 5 ½ m.....27.11,60	28. 0,10
16	à 4 ¾ s.	+14,9	à 5 ¾ m.	+ 8,0	+13,6	à 11 ½ s. ....28. 2,[illegible]5	à 5 ¾ m.....28. 1,85	28. 2,12
17	à 2 s.	+13,9	à 8 m.	+ 8,3	+13,0	à 8 m. 28. 1,80	à 8 s. 28. 0,62	28. 1,13
18	à midi	+16,6	à 5 ¾ m.	+ 9,0	+16,6	à 5 ¾ m. 27.11,60	à 10 ¾ s.....27.11,07	27.11,55
19	à 2 s.	+17,0	à 11 ½ s.	+ 9,3	+17,0	à 11 ½ s.....28. 2,38	à 5 ¾ m.....27.11,12	28. 0,03
20	à 3 s.	+15,3	à 5 ½ m.	+ 7,4	+15,0	à midi. 28. 4,50	à 5 ½ m.....28. 3,45	28. 4,50
21	à 3 s.	+15,3	à 5 ¾ m.	+ 7,0	+15,0	à 5 ¾ m. 28. 4,30	à 11 ½ s. 28. 3,00	28. 4,10
22	à 3 s.	+15,6	à 5 ¾ m.	+ 7,6	+14,8	à 5 ¾ m. 28. 2,03	à 11 ¼ s.....27.10,75	28. 1,07
23	à midi	+14,2	à 6 m.	+ 8,3	+14,2	à 8 ½ m.....27. 8,60	à 2 s. 27. 8,10	27. 8,25
24	à midi	+13,8	à 8 m.	+ 8,5	+13,8	à 8 s.......27.11,85	à 6 m. 27. 9,75	27.10,80
25	à 3 ½ s.	+12,6	à 6 m.	+ 4,2	+11,1	à 11 s.......28. 1,27	à 6 m.......28. 0,75	28. 1,10
26	à 4 ¾ s.	+13,9	à 4 ½ m.	+ 6,2	+11,9	à 4 ½ m.....28. 0,85	à 11 s. 27.11,27	28. 0,0[illegible]
27	à midi	+13,3	à 6 m.	+ 5,8	+13,3	à 6 m......27.10,55	à midi......27.10,06	27.10,06
28	à midi	+ 8,2	à 6 ¼ m.	+ 3,3	+ 8,2	à 6 ¼ m.....27. 9,33	à 7 ¼ s......27. 6,53	27. 9,03
29	à midi	+ 5,6	à 6 m.	+ 5,2	+ 5,6	à 9 ¼ s......27. 5,85	à 6 m. 27. 2,00	27. 3,00
30	à 3 s.	+ 9,2	à 6 m.	+ 3,7	+ 8,7	à 3 s.......27. 7,15	à 6 m. 27.6,75	27. 7,15

RECAPITULATION.

Plus grande élévation du mercure...28.4,50, le 20, à midi.
Moindre élévation du mercure.....27.2,00, le 29 à 6 m.

Élévation moyenne...... 27. 9,25
Plus grand degré de chaleur..... +18°,6, le 5 à midi.
Moindre degré de chaleur....... + 3, 2, le 28 à midi.

Chaleur moyenne........ + 10°9,
Nombre de jours beaux...... 7

Eau de pluie tombée dans le cours de ce mois, 0m,0558 = 2 pouces 0 lig. $\frac{7}{10}$.

SEPTEMBRE 1808.

Jours.	Hyg. à midi.	Vents.	Points lunaires.	Variations de l'atmosphère.		
				Le matin.	A midi.	Le soir.
1	82,0	S-O. fort.		Couvert par interv.	Couvert, *pluie* fine,	Ciel couvert.
2	85,0	S.		Très-couvert.	*Pluie*, par intervalles.	Quelques éclaircis.
3	80,0	O.		A demi-couvert.	Quelques éclaircis.	*Pluie* par intervalles
4		O.	P. L	A demi-couvert.	*Pluie* par intervalles.	Très-nuageux.
5	87,0	S-O.	Equin. asc.	Ciel couvert.	Ciel couvert.	Couvert par interv.
6	80,0	O.		Quelques éclaircis.	A demi-couvert.	Ciel couvert.
7	83,0	S-O.		Ciel couvert.	Ciel couvert.	Ciel couvert.
8	85,0	S.		Ciel couvert.	Ciel couvert.	Très-nuageux.
9	80,0	S-O. fort.	Apogée.	Très-nuageux.	Quelques éclaircis.	Couv., par int., *pluie.*
0	89,0	*Idem.*		*Pluie* par intervalles.	Forte *pluie.*	Ciel voilé et nuageux.
1	83,0	S. fort.		Couvert par interv.	Très-nuageux.	Quelques éclaircis.
2	83,0	S.		*Pluie* par intervalles.	Temps pluvieux.	*Pluie* abondante.
3	90,0	S.	D. Q.	Couvert.	*Pluie abon.*, *tonnerre.*	Ciel couvert.
4	88,0	N-O.		Ciel couvert.	Très-nuageux.	Ciel couvert.
5	93,0	N.		Ciel couvert.	Ciel couvert.	Nuageux.
6	79,0	N.		Superbe.	Superbe	Nuageux.
7	84,0	N-E.		Ciel voilé.	Couv. par intervalles.	Ciel couvert.
8	94,0	S-E.		Beauc. d'éclaircis.	Couvert, *pluie.*	Couvert par interv.
9	97,0	Calme.	Equin. desc.	*Pluie tonn.*, la nuit.	Beau par intervalles.	Sans nuages.
0	88,0	Calme.	N. L.	Légérement couvert.	Très-nuageux et trou.	Beau temps.
1	88,0	N-E. faible.	Périgée.	Beau, *brouil.* épais.	Très-nuageux.	Superbe.
2	83,0	Calme.		Ciel voilé.	A demi-couvert.	Très-nuageux.
3	87,0	Calme.		Couvert.	Très-couvert, *pluie.*	*Pluie* continuelle.
4	86,0	N.		Ciel couvert.	Nuageux.	A demi-co., nuag. cl.
5	79,0	N.		Beau temps.	Très-nuageux.	Superbe.
6	79,0	N-E.	P. Q.	Superbe.	Sans nuages.	Superbe.
7	88,0	N.		Très-nuageux.	Ciel couvert, *pluie.*	Pluie continuelle.
8	82,0	O. variab.		A demi-couvert.	Ciel couvert, *pluie.*	Très-couvert.
9	92,0	E. et N.		*Pluie* abondante.	*Pluie* continuelle.	Ciel couvert
0	86,0	N. faible.		Très-couvert.	Très-nuag., et troubl.	Ciel couvert.

RÉCAPITULATION.

de couverts	23
de pluie	14
de vent	26
de gelée	0
de tonnerre	2
de brouillard	1
de neige	0
de grêle	0

Therm. des caves { le 1[er] 9°,650 / le 16 9,650 } Réaumur.

Jours dont le vent a soufflé du

N.	7
N-E.	3
E.	1
S-E.	1
S.	5
S-O.	5
O.	3
N-O.	1

DES OS FOSSILES

TROUVÉS DANS L'AMÉRIQUE-SEPTENTRIONALE.

M. Jefferson a envoyé à l'Institut de France une collection d'os fossiles de l'Amérique septentrionale.

MM. Lacépède et Cuvier avoient été chargés par leur savante Compagnie, de lui faire un rapport sur ces os ; ce rapport a été fait dans la séance de lundi 10 octobre. En voici l'extrait :

La plus grande partie des os en question appartient à cet animal extraordinaire dont les dépouilles sont si abondantes dans l'Amérique septentrionale, et auquel l'un de nous a donné le nom de *Mastodonte.*

La Classe peut se souvenir que l'espèce n'en a encore été retrouvée vivante nulle part ; que sa grandeur égaloit celle de l'éléphant ; qu'il étoit moins élevé à proportion ; qu'il portoit, comme l'éléphant, de longues défenses d'ivoire et une trompe charnue, mais que son caractère distinctif le plus apparent consistoit dans ses mâchelières, qui, au lieu d'être composées de lames minces et parallèles comme celles de l'éléphant, offroient de grosses pointes coniques disposées par paires transversales.

Tous ces faits ont été développés récemment dans un Mémoire lu à la Classe (*Annales du Muséum d'histoire naturelle*, tom. VIII, page 270) ; mais une grande partie en avoit été puisée dans des ouvrages étrangers, et principalement dans celui de M. Peale (*Historical disquisition on the Mammouth*), parce que nous n'avions à Paris qu'un petit nombre d'os de cet animal remarquable. L'envoi de M. Jefferson non-seulement nous met aujourd'hui en état de vérifier par l'observation immédiate, ce que nous ne connoissions que sur le témoignage d'autrui, mais encore d'ajouter des détails précieux et nouveaux à ceux que nous possédions.

Voici une énumération succincte des os qu'il a adressés à l'Institut :

1°. Une demi-mâchoire inférieure adulte avec la symphise complète et portant deux dents, l'une à 6 pointes et l'autre à 10.

2°. Un fragment de mâchoire supérieure également adulte, portant une dent à huit pointes, déjà fort usée.

Ces deux morceaux éclaircissent un point qui étoit resté douteux ; on ne savoit pas si les dents à 10 pointes succédoient à celles à 8, ou si elles leur répondoient d'une mâchoire à l'autre. On voit ici que c'est ce dernier cas qui a lieu ; les dents à 10 pointes sont les inférieures ; celles à 8, les supérieures.

3°. Une demi-mâchoire inférieure d'un jeune individu ; celle-ci est d'un intérêt plus grand encore que la précédente. On y voit 1° en avant les restes d'une petite dent qui a disparu ; 2° une dent à 6 pointes, à demi usée ; 3° une autre dent à 6 pointes, nouvellement sortie de la gencive et encore intacte ; 4° des restes d'un alvéole où étoit, sans doute, le germe de la dent à 10 pointes, ou peut-être d'une troisième à 6. Nous apprenons par là que le mastodonte avoit au moins 16 mâchelières, dont les premières tomboient successivement pour faire place aux dernières, peut-être même en avoit-il 20 ; car la seconde mâchelière en place dans cette jeune mâchoire n'égale pas les mâchelières à 6 pointes qu'on voit dans les mâchoires adultes ; et comme les dents ne croissent pas en grosseur, il est probable qu'il devoit lui en succéder encore une.

4°. Deux dents isolées à 8 pointes et une à 6 encore en partie en germe.

5°. Une défense énorme, longue de 2 mètres 65 centimètres, ou de près de 8 pieds en suivant sa courbure. Arquée d'abord comme à l'ordinaire dans un plan vertical, sa pointe se recourbe encore en dehors, ce qui passe pour l'un des caractères des défenses du mastodonte ; elle est d'un ivoire tissu comme celui de l'éléphant, mais sa consistance a été fort altérée par son séjour dans la terre.

6°. La tête inférieure du fémur d'un jeune individu un peu mutilée.

7°. Le tibia gauche d'un adulte long de 22 pouces ou 0,60 : celui d'un éléphant de 8 pieds de haut à 20 pouces, mais il est moins épais à proportion ; du reste, ses formes sont à peu près les mêmes.

Un radius gauche de 2 pieds ou 0,65.

9°. Un calcaneum gauche.

10°. Un astragale du même côté, mais d'un autre individu.

11°. Un scaphoïde du tarse toujours du même côté.

Ces trois os sont d'individus plus grands que celui qui a fourni le tibia.

12°. Un cuboïde du tarse droit.

13°. Deux semi-lunaires du carpe droit.

14°. Un cunéiforme *idem*.

15°. Un grand os gauche.

16°. Dix-huit os de métacarpe et de métatarse complétant presque tous les doigts.

17°. Trois phalanges. Tous ces petits os des pieds nous étoient inconnus, et une comparaison exacte que l'on pourra en faire avec ceux du mammouth et avec ceux de l'éléphant fournira probablement encore quelques caractères utiles pour distinguer le mastodoute.

18°. Six côtes ou portions de côtes.

19°. Une vertèbre dorsale dont l'apophyse épineuse est un peu mutilée.

20°. Les apophyses épineuses de deux autres vertèbres dorsales, la plus grande a 18 pouces et demi, ou 0,50 de longueur.

21°. Trois mâchelières du véritable éléphant fossile ou *mammouth* des Russes, lesquelles achèvent de prouver que les débris de cet animal, très-différent du *mastodonte*, quoiqu'on les ait souvent confondus l'un avec l'autre, se trouvent pèle-mêle avec ceux-ci dans les mêmes terreins, et que par conséquent les deux espèces vivoient probablement ensemble dans les mêmes pays.

L'existence simultanée de ces deux espèces, jointe à une grande ressemblance de leurs extrémités, rend même assez difficile de décider si tous les os dont nous avons fait l'énumération appartiennent au *mastodonte*, ou s'il n'y en a point qui viennent du *mammouth*. Ce doute porte principalement sur les os peu caractérisés, comme les vertèbres et les os du carpe.

Tous ces ossemens envoyés par M. Jefferson, excepté la défense, sont d'une belle conservation ; la plupart sont teints d'un noirâtre plus ou moins foncé. On remarque sur quelques-uns un reflet doré qui pourroit tenir à des parties pyriteuses.

Nos cabinets publics étant jusqu'ici fort loin d'offrir une collection aussi complète de ces os, l'envoi de M. Jefferson doit être considéré comme un présent très-précieux que ce grand magistrat fait à l'Institut et aux amateurs françois de l'histoire naturelle. Nous pensons donc que pour faire de ce don un emploi digne de celui à qui nous le devons, la Classe doit persister

dans son arrêté précédent, et faire remettre ces os à l'administration du Muséum d'histoire naturelle, en l'invitant à les exposer au public avec une inscription qui rappelle le nom du donateur. Nous pensons aussi que le bureau doit être chargé de remercier solemnellement M. Jefferson de cette nouvelle preuve de son attachement au corps dont il est membre, de son intérêt pour tout ce qui peut être avantageux aux sciences.

NOUVELLES LITTÉRAIRES.

Voyage de Découvertes aux Terres Australes, exécuté par ordre de Sa Majesté l'Empereur et Roi, sur les corvettes le *Géographe*, le *Naturaliste* et la goëlette le *Casuarina*, pendant les années 1800, 1801, 1802, 1803 et 1804; publié par décret impérial sous le ministère de M. de Champagny, et rédigé par M. F. Péron, naturaliste de l'expédition, correspondant de l'Institut de France, de la Société de l'Ecole de Médecine de Paris, des Sociétés Philomatique et Médicale de Paris. Tome Ier, *in*-4°. A Paris, de l'Imprimerie Impériale;

Accompagné d'un *Atlas*, *par MM. le Sueur et Petit*, grand *in*-4°.

Se vend à Paris, chez Arthus-Bertrand, Libraire, rue Hautefeuille, n° 23.

Nous avons déjà parlé plusieurs fois des travaux intéressans de Péron et de le Sueur, qui étoient du nombre des Savans envoyés avec le capitaine Baudin aux Terres Australes. Ces deux estimables naturalistes ont surmonté avec le plus grand courage toutes les difficultés qui se sont présentées dans ce célèbre et malheureux voyage où a succombé le plus grand nombre de leurs infortunés collègues. « Péron et le Sueur ont rapporté plus de cent » mille échantillons d'animaux d'espèces grandes et petites, » disent les commissaires de l'Institut; leur collection a fourni » plusieurs genres importans: il en reste bien encore davan- » tage à faire connoître, et le nombre des espèces nouvelles, » d'après le rapport des professeurs du Muséum, s'élève à plus » de deux mille cinq cents... Il en résulte. que MM Péron et le » Sueur auront eux seuls plus fait connoître d'animaux nouveaux, » que tous les voyageurs naturalistes de ces derniers temps. »

L'Ouvrage dont nous annonçons le premier volume, est une relation historique du voyage rédigé par Péron, et l'Atlas a été

rédigé par le Sueur et Petit. Il contient des détails géographiques intéressans, et des descriptions abrégées de plusieurs des objets qu'ils ont rapportés. Le second et dernier volume paroîtra incessamment.

Les Auteurs donneront ensuite dans des Ouvrages particuliers les descriptions détaillées de tous les objets de leur riche collection, accompagnées de planches. Ce sera un des plus beaux travaux que possédera l'Histoire naturelle, à en juger par les descriptions et les planches contenues dans ce premier volume. On y admire l'élégance et l'exactitude des descriptions de Péron, et le fini des dessins de le Sueur.

Voyage de Humboldt et Bonpland, troisième partie. Essai politique sur le royaume de la Nouvelle-Espagne; ouvrage qui présente des recherches sur la géographie du Mexique, sur l'étendue de sa surface, et sa division politique en intendances, sur l'aspect physique du sol, sur la population actuelle, l'état de l'agriculture, de l'industrie manufacturière et du commerce, sur les canaux qui pourroient réunir la mer des Antilles au grand Océan, sur les revenus de la Couronne, la quantité de métaux qui a reflué du Mexique en Europe et en Asie, depuis la découverte du nouveau Continent, et sur la défense militaire de la Nouvelle-Espagne.

Deuxième livraison.

Elle contient les pages 53 à 172. Elle est accompagnée de quatre planches. La fin de l'introduction interrompue dans la première livraison, sera fournie avec la troisième qui paroîtra dans deux mois.

EXTRAIT.

L'Auteur examine quelle pouvoit être la population du Mexique lorsque Cortès en fit la conquête. Il fait voir que tout ce qu'en ont dit les premiers conquérans est très-éloigné de la vérité; mais il est impossible aujourd'hui de la découvrir.

Cette population du Mexique lui paroît être actuellement, en 1808, au-dessus de 6,500,000.

Les Indiens ou anciens habitans du pays, paroissent former les deux cinquièmes de cette population.

Dans tous les pays où la culture n'est pas ancienne, la population augmente prodigieusement, et le nombre des naissances surpasse de beaucoup celui des décès. Voici le tableau curieux que l'Auteur en a dressé.

	Naissances.	Décès.
En France	110	100
En Angleterre	120	100
En Suède	130	100
En Finlande	160	100
Dans l'Empire russe	166	100
Dans la Prusse occidentale	180	100
Dans le gouvernement de Tobolsk	210	100
Dans plusieurs parties du haut plateau du Mexique	230	100
Aux Etats-Unis dans l'état de New-Jersey	300	100

Mais différentes causes arrêtent cette augmentation, les diverses maladies ;... mais principalement la famine. En 1784 il y eut une telle disette de vivres dans tout le Mexique, qu'il y périt plus de trois cent mille personnes.

En 1772 la famine fit périr en Saxe 66,000 habitans, tandis que l'excédant des naissances sur les décès n'y a pas été, année commune, depuis 1764, à 1784, au-delà de 17,000 individus.

On connoît les ravages que les famines font en Chine.

On avoit dit que le travail des mines faisoit périr beaucoup de monde ; mais l'Auteur fait voir qu'il n'y a pas eu deux centièmes de la population employés à ces travaux, c'est-à-dire environ 28,000 personnes, et que la mortalité n'est pas plus grande dans cette classe que dans les autres classes du peuple.

La chaleur de la plupart de ces mines est très-considérable, l'Auteur l'a trouvée de 34°, thermomètre centigrade (ou 27° 3. R.), au fond de la mine de Valenciana, à 513 mètres de profondeur, tandis qu'à l'air libre en hiver, la chaleur n'est que 4 à 5 au-dessus de zéro.

Voyage à l'Isle d'Elbe, suivi d'une notice sur les autres îles de la mer Tyrrhénienne, par Arsenne Thiébaut-de-Berneaud, secrétaire émérite de la Classe de Littérature, Histoire et Antiquités de l'Académie italienne, membre de plusieurs autres Sociétés savantes, etc. — 1 vol. *in*-8°, avec une carte de l'île et deux autres planches. — Prix 4 f. 50 c., et 5 f. 30 c. franc de port. — Chez Colas, Imprimeur-Libraire, rue du Vieux-Colombier, n° 26, et Lenormant, Imprimeur-Libraire, rue des Prêtres-Saint-Germain-l'Auxerrois, n° 17.

L'Auteur a divisé son Ouvrage en deux parties. Dans la première il considère l'île d'Elbe du côté des productions qu'elle contient, minéraux, animaux, végétaux. Dans la seconde partie il la considère sous les rapports politiques. Ses observations et ses vues nous paroissent exactes.

Acerbis voyage, through Finlande, Lepland e Sweden; *c'est-à-dire, Voyage d'Acerbis en Finlande, en Laponie et en Suède.* 2 vol.

Cet Ouvrage, qui est de M. Acerbis, est entièrement différent du suivant.

Voyage pittoresque de Scandinavie, 1re *Livraison.*

Ce Voyage pittoresque devoit avoir plusieurs livraisons ; mais il n'en a encore paru qu'une, celle-ci fait desirer que les autres paroissent bientôt. Cet Ouvrage est de M. de Saint-Moris.

Recherches Expérimentales sur un nouveau Mode de l'action électrique. Par Ant. Cl. Gerboin, professeur à l'Ecole Spéciale de Médecine de Strasbourg, membre de plusieurs Sociétés savantes, avec une planche en taille-douce. 1 vol. *in* 8°. A Strasbourg, chez F. G. Levrault, Imprimeur-Libraire ; et se trouve à Paris, chez Gabon, place de l'Ecole-de-Médecine ; Lenormant, rue des Prêtres-Saint-Germain-l'Auxerrois, et Nicole, rue des Petits-Augustins.

On ne sauroit trop multiplier les recherches sur l'Electricité, mais il faut qu'elles soient appuyées sur des expériences exactes.

TABLE

DES MATIÈRES CONTENUES DANS CE CAHIER.

Rapport sur un Mémoire de MM. Gall et Spurzheim, relatif à l'anatomie du cerveau. Pag. 233

Sur l'analogie du Diopside avec le Pyroxène ; par M. Haüy. 266

Analyse du Diopside ; par A. Laugier. (Extrait.) 275

Du Dusodile, nouvelle espèce minérale ; par M. L. Cordier. 277

Mémoire sur la température extrême et moyenne de la France ; résultante des observations faites dans 116 *villes, rangées par ordre de latitudes ; par M. Cotte, Correspond. de l'Institut de France, etc.* 279

Rapport sur le Tremblement de terre qui a commencé le 18 *avril* 1808, *dans les vallées de Pélis, de Clusson, etc. ; par A. M. Vassalli-Eandi.* 285

Tableau Météorologique. 328

Des Os Fossiles trouvés dans l'Amérique-Septentrionale. 3 3

Nouvelles Littéraires. 333

Journal de Physique Octobre 1808.

Fig. 1.

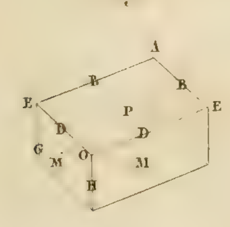


Fig. 2.

s P s
o o
M r M l
k k
e e
u u
t

Fig. 3.

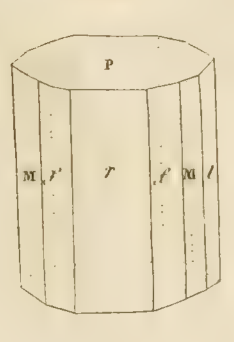


Fig. 4.

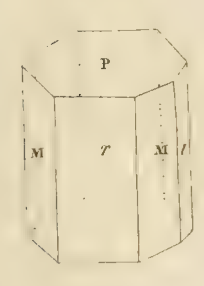


Fig. 5.

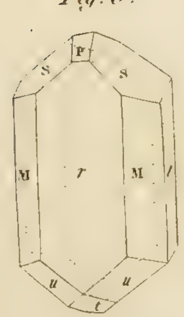
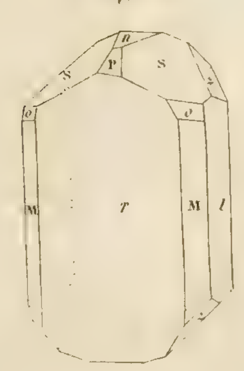


Fig. 6.





JOURNAL
DE PHYSIQUE,
DE CHIMIE
ET D'HISTOIRE NATURELLE.

NOVEMBRE AN 1808.

CHIMIE.

ON SOME NEW PHENOMENA, etc. Sur quelques nouveaux phénomènes de changemens chimiques produits par l'électricité ; particulièrement la décomposition des alkalis fixes et la séparation des substances nouvelles qui constituent leurs bases ; et sur la nature des alkalis en général.

Par H. DAVY, Esq Secrétaire de la Société royale, Professeur de chimie à l'Institution royale de Londres. [*Trans. Phil.* 1808 (1).]

I. INTRODUCTION.

DANS la Leçon Bakérienne que j'ai eu l'honneur de présenter l'année dernière à la Société Royale, j'ai décrit un grand nom-

(1) La découverte de M. Davy est d'un si grand intérêt pour la science, et la recherche qui l'y a conduit est dirigée avec tant de sagacité, que

bre de décompositions et de changemens chimiques, produits par l'électricité dans des substances dont la composition est connue; et je me suis hasardé à conclure, d'après les principes généraux qui paroissoient pouvoir expliquer les phénomènes, que les méthodes nouvelles de recherche promettoient de conduire à une connoissance plus intime des vrais élémens des corps.

Cette conjecture ne reposoit alors que sur de fortes analogies; mais je suis maintenant assez heureux pour pouvoir l'appuyer sur des faits très-concluans. Dans le cours d'une application très-laborieuse des forces de l'analyse électro-chimique à des corps qui avoient paru simples tant qu'on ne les avoit exposés qu'aux réactifs ordinaires, c'est-à-dire, qu'on n'avoit encore décomposés, j'ai eu la bonne fortune d'obtenir des résultats nouveaux et singuliers.

Je donnerai dans les sections qui suivent, les détails de celles d'entre mes suites d'expériences que j'ai pu amener à un certain degré de maturité et ranger dans un ordre un peu régulier; surtout celles qui ont eu pour objet la décomposition et la composition des alkalis fixes, et la séparation des corps nouveaux et extraordinaires qui constituent leurs bases.

Lorsque j'aurai à décrire des procédés non usités, je ne craindrai point d'entrer dans de grands détails; mais dans les cas où je n'ai employé que les moyens ordinaires, je ne parlerai que des résultats. Je dépasserois de beaucoup les limites assignées à cette leçon, si je prétendois suivre pied à pied les progrès de la recherche, exposer les difficultés qui se sont présentées, la manière dont je m'y suis pris pour les vaincre, les manipulations que j'ai employées, etc. Je me bornerai à dire, que je ne désignerai comme faits ou résultats généraux, que ceux que j'aurai déduits d'expériences faites avec soin, et souvent répétées.

---

nous croyons devoir donner dans son entier la traduction du Mémoire qu'il a lu sur cet objet à la Société Royale, quoiqu'elle occupe à elle seule la presque-totalité de ce Cahier (de la Bibliothèque britannique). (*Note du Rédacteur.*)

II. *Des procédés employés pour la décomposition des alkalis fixes.*

Les recherches que j'avois faites sur la décomposition des acides et sur celle des composés neutres alkalins et terreux, m'avoient prouvé que l'énergie de la décomposition électrique étoit proportionnelle à la force des électricités opposées dans le circuit, et à la faculté conductrice, ainsi qu'au degré de concentration des substances employées.

Dans mes premiers essais sur la décomposition des alkalis fixes, j'opérai sur des solutions aqueuses de potasse et de soude saturées (à la température ordinaire) avec les appareils électriques les plus forts qui fussent à ma disposition; c'est-à-dire avec une combinaison des batteries voltaïques qui appartiennent à l'Institution Royale, qui contiennent 24 plaques carrées de cuivre et zinc de douze pouces de côté; 100 plaques de six pouces, et 150 de quatre pouces, chargées avec des solutions d'alun et d'acide nitreux; mais, dans ce cas, quoiqu'on observât une grande intensité d'action, l'eau seule des solutions étoit affectée, et l'hydrogène et l'oxigène dégagés, avec production de beaucoup de chaleur et d'une effervescence violente.

La présence de l'eau paroissant ainsi s'opposer à la décomposition de la matière saline, j'employai la potasse à l'état de fusion ignée. Au moyen d'un courant de gaz oxigène soufflé par un gazomètre, appliqué à la flamme d'une lampe à esprit-de-vin, et porté sur une cuiller de platine contenant de la potasse, je maintins cet alkali pendant quelques minutes dans une forte chaleur rouge, et dans un état de fluidité parfaite. On mettoit la cuiller en communication avec le côté positif de la batterie de 100 plaques de six pouces fortement chargée, et un fil de platine communiquoit au côté négatif.

Cette disposition fit paroître plusieurs phénomènes brillans. La potasse se montra éminemment conductrice; et pendant aussi long-temps que la communication fut conservée, on vit paroître au fil négatif une lumière très-intense; et au point de contact une colonne de flamme, qui paroissoit due au développement d'une matière combustible.

Lorsqu'on changea l'ordre, de manière que la cuiller de platine devînt négative, on vit à la pointe opposée une lumière

vive et constante; on n'apperçut rien autour d'elle qui ressemblât à une inflammation; mais on vit s'élever au travers de la potasse, des globules aériformes qui s'enflammoient à mesure dans l'atmosphère.

Le platine, comme on pouvoit s'y attendre, étoit fortement attaqué; et il l'étoit au plus haut degré dans les cas où il se trouvoit dans la partie négative du circuit.

L'alkali paroissoit être sec dans cette expérience, et on pouvoit présumer que la matière inflammable provenoit de sa décomposition. Le résidu de la potasse n'étoit point altéré; on y découvroit, à la vérité, un nombre de particules métalliques de couleur gris foncé; mais il fut prouvé ensuite qu'elles provenoient du platine.

J'essayai diverses expériences sur l'électrisation de la potasse rendue fluide par la chaleur, dans l'espérance de pouvoir recueillir la matière combustible; mais ce fut sans succès, je ne pus atteindre mon but qu'en employant l'électricité comme agent commun pour la fusion et la décomposition.

Quoique la potasse parfaitement desséchée par l'ignition soit un non-conducteur, cependant elle devient conductrice d'électricité par une très-légère addition d'humidité, qui ne détruit pas sensiblement son agrégation solide; et dans cet état elle se fond et se décompose assez promptement par des moyens électriques un peu énergiques.

On prit un petit morceau de potasse pure qui avoit été exposé pendant quelques secondes à l'atmosphère, de manière à acquérir de la faculté conductrice à sa surface; on le plaça sur un disque isolé de platine, mis en communication avec le côté négatif de la batterie de 250 plaques de six et de quatre pouces, dans un état de grande activité: on amena en contact avec la surface supérieure de l'alkali un fil de platine communiquant avec le côté positif. Tout l'appareil étoit exposé à l'air libre.

On ne tarda pas à voir se manifester une action très-vive. La potasse commença à se fondre aux deux points d'électrisation. Une effervescence violente se montroit à la surface supérieure: à la surface inférieure, ou négative, on ne voyoi aucun dégagement de fluide élastique, mais on découvroit de petits globules qui avoient un éclat métallique très-brillant, et qui ressembloient tout-à-fait à du mercure; quelques-uns brûloient avec explosion et flamme vive à l'instant où ils étoient formés; d'autres subsistoient, mais ils ne tardoient pas à être

ternis, et finalement couverts par un enduit blanc qui se formoit à leur surface.

De nombreux essais me montrèrent bientôt que ces globules n'étoient autre chose que la substance que je cherchois, et un principe inflammable particulier, la base de la potasse. Je trouvai que la présence du platine étoit une circonstance indifférente au résultat, excepté comme moyen de mettre en évidence les forces électriques qui produisent la décomposition ; et on obtenoit toujours la même substance, soit qu'on employât, pour compléter le circuit, des morceaux de cuivre, d'argent, d'or, de plombagine, ou même de charbon.

Le phénomène étoit indépendant de la présence de l'air ; je trouvai qu'il se manifestoit également lorsque l'alkali étoit sous un récipient dans le vide.

On produisoit aussi cette substance avec la potasse fondue, au moyen d'une lampe dans des tubes de verre, renfermés par le mercure et munis de fils de platine scellés hermétiquement à leur insertion, et qui transmettoient l'action électrique. Mais on ne pouvoit continuer bien long-temps cette opération, le verre ne tardoit pas à être dissous par l'action de l'alkali, et la substance pénétroit bientôt au travers du tube.

La soude, soumise au même procédé que la potasse, montra un résultat analogue : mais sa décomposition exigeoit une plus grande intensité d'action dans les batteries ; ou bien que l'alkali fût en morceaux plus petits et plus minces. Avec la batterie de 100 plaques de six pouces en pleine activité, j'obtins de bons résultats sur des morceaux de potasse, qui pesoient de 40 à 70 grains, et d'une épaisseur qui portoit la distance des surfaces métalliques électrisées, à environ un quart de pouce ; mais avec une batterie semblable, il fut impossible de produire les effets de décomposition sur des morceaux de soude de plus de 15 à 20 grains, en cela, seulement lorsque la distance entre les fils étoit d'environ $\frac{1}{8}$ ou $\frac{1}{10}$ de pouce.

La substance produite par la potasse demeuroit fluide, à la température de l'atmosphère, au moment de sa production ; celle qui provenoit de la soude étoit fluide, à la température acquise par l'alkali pendant sa formation ; mais elle devenoit solide en se refroidissant, et prenoit la couleur et le lustre de l'argent.

Lorsqu'on employoit la batterie de 250, avec une charge très-forte, pour la décomposition de la soude, les globules se brûloient souvent au moment de leur formation, et quelquefois

ils faisoient une explosion violente et se séparoient en globules plus petits, qui s'enlevoient en l'air avec beaucoup de rapidité, et dans un état de combustion vive ; ce phénomène qui présentoit des jets de feu continuels, étoit d'une beauté remarquable.

III. *Théorie de la décomposition des alkalis fixes ; leur composition et leur production.*

Comme dans toutes les décompositions des substances composées, que j'avois précédemment examinées, j'avois observé qu'en même temps que les bases combustibles se développoient à la surface négative dans le circuit électrique, l'oxigène étoit produit, et dégagé ou mis en combinaison à la surface positive, il étoit raisonnable de conclure que cette substance étoit produite d'une manière analogue par l'action électrique sur les alkalis ; et un nombre d'expériences faites sur le mercure, avec un appareil propre à exclure l'air extérieur, m'a prouvé que les choses se passoient effectivement de cette manière.

Lorsque je renfermois de la potasse solide, ou de la soude, à son état conducteur, dans des tubes de verre garnis de fils de platine mis dans le circuit voltaïque, les substances nouvelles se produisoient aux surfaces négatives : le gaz dégagé à l'autre surface se trouva, après l'examen le plus délicat, être du gaz oxigène pur ; et il n'en paroissoit aucun à la surface négative, à moins qu'il n'y eût de l'eau en excès dans l'appareil.

On trouvera aussi une coïncidence parfaite dans les expériences synthétiques.

J'ai dit que le lustre métallique de la substance, produite par la potasse, disparoissoit presqu'immédiatement dans l'atmosphère, et étoit remplacé par une croûte blanche. Je trouvai bientôt que cette croûte étoit de la potasse pure, qui tomboit immédiatement en déliquescence ; il s'en formoit de nouvelles quantités, qui attiroient à leur tour l'humidité de l'atmosphère ; enfin le globule entier disparoissoit, et prenoit la forme d'une dissolution saturée de potasse (1).

(1) L'eau est aussi décomposée dans ce procédé ; nous verrons ci-après, que les bases des alkalis fixes agissent sur elle avec plus d'énergie qu'aucun autre corps connu. Voici la théorie abrégée de l'oxidation des bases des alkalis à l'air libre : elles attirent d'abord l'oxigène, et l'alkali se forme; cet alkali absorbe promptement l'eau : cette eau est décomposée.

De là, pendant la conversion d'un globule en solution alkaline, il y a un dégagement constant et rapide de petites quantités de gaz.

Lorsqu'on plaçoit les globules dans des tubes convenables, qui contenoient de l'air commun, ou du gaz oxigène contenus par le mercure, l'oxigène étoit absorbé, et une croûte d'alkali se formoit à l'instant sur le globule; mais, faute d'humidité pour la résoudre, le procédé s'arrêtoit là, et l'intérieur de la substance étoit mis, par cet enduit, à l'abri de l'action du gaz.

Avec la base tirée de la soude on obtenoit des effets analogues.

Lorsque les substances étoient fortement chauffées, et renfermées dans des portions données d'oxigène, il se produisoit une combustion rapide accompagnée d'une flamme blanche brillante, et les globules métalliques se trouvoient convertis en une masse blanche et solide, qui, si l'on avoit employé de la potasse, se retrouvoit de la potasse; et se montroit de la soude, quand on avoit soumis la soude à l'action électrique.

Le gaz oxigène étoit absorbé dans cette opération, et il ne s'en échappoit rien qui diminuât la pureté de l'air résidu.

Les alkalis produits étoient secs en apparence, ou du moins ne contenoient pas plus d'humidité qu'on ne pouvoit en présumer dans le gaz oxigène absorbé, et leurs poids surpassoient de beaucoup les poids réunis des combustibles brûlés.

On décrira avec détail ci-après, les procédés sur lesquels ces conclusions sont fondées; et on donnera alors les proportions de l'oxigène et des substances inflammables qui s'unissent pour former les alkalis fixes.

Il paroît donc que dans ces faits il y a autant lieu de conclure à la décomposition de la potasse et de la soude en oxigène et deux bases particulières, qu'il y en a de croire à la décomposition des acides phosphorique et sulfurique, et des oxides métalliques, en oxigène et en bases combustibles respectives.

Dans les expériences analytiques il n'y a aucune autre matière en présence, que les alkalis et une légère portion d'humidité, qui ne paroît essentielle au résultat qu'en tant qu'elle rend la matière alkaline conductrice à sa surface; car les nouvelles substances ne sont produites que lorsque l'intérieur, qui est sec, commence à se fondre: elles font explosion lorsqu'en s'élevant au travers de l'alkali en état de fusion, elles arrivent en contact avec la surface humectée et chaude; on ne peut les produire avec les alkalis cristallisés, qui contiennent beaucoup d'eau; et l'effet produit par l'électrisation de la potasse incandescente, qui ne contient pas sensiblement d'eau, confirme la théorie de

leur formation comme indépendante de la présence de cette substance.

Les bases combustibles des alkalis paroissent être repoussées comme les autres substances combustibles, par les surfaces électrisées positivement, et attirées par les surfaces négatives. L'oxigène suit un ordre inverse, ou bien, étant naturellement doué de l'énergie négative, et les bases possédant la force positive, la combinaison se détruit quand l'un ou l'autre de ces principes est amené à un état électrique opposé à son état naturel. Dans la synthèse, au contraire, les forces ou attractions naturelles arrivent à l'état d'équilibre réciproque, et lorsque l'action est foible, dans les températures basses, la combinaison s'opère lentement; mais lorsqu'elles sont exaltées par la chaleur il s'ensuit une union rapide, et comme dans les autres cas analogues, avec production ou dégagement de feu. Je vais établir immédiatement un nombre de circonstances relatives au mode d'action des bases des alkalis, et on trouvera qu'elles tendent à confirmer ces conclusions générales.

IV. *Sur les propriétés et la nature de la base de la potasse.*

Après que j'eus découvert les bases des alkalis fixes, j'éprouvai beaucoup de difficulté à les conserver et à les renfermer de manière à pouvoir examiner leurs propriétés, et les soumettre à des expériences; car, ainsi que les *alkahests* imaginés par les alchimistes, ces substances agissoient plus ou moins sur tous les corps auxquels on les exposait.

Entre toutes les substances liquides que j'ai essayées, le naphte récemment distillé est celle sur laquelle ces bases me paroissent avoir le moins d'effet. Elles s'y conservent pendant plusieurs jours à l'abri de l'influence de l'air, sans y subir de changemens notables; et on peut même examiner leurs propriétés physiques dans l'atmosphère, lorsqu'elles sont garanties du contact immédiat de l'air par un enduit léger de ce même liquide inflammable.

La base de la potasse, à la température de 60°. F. ($12 \frac{1}{3}$ R.) sous laquelle je l'ai premièrement examinée, paroît, comme je déjà dit, en petits globules, qui ont le lustre métallique, et l'opacité, ainsi que les autres propriétés visibles du mercure. On ne pouvoit pas distinguer à l'œil l'une de ces substances

de

de l'autre, lorsqu'on mettoit en comparaison un globule de chacune.

Cependant, à cette même température la base de la potasse n'est encore qu'imparfaitement liquide, et elle ne reprend pas promptement sa forme de globule lorsqu'on l'a modifiée par une pression extérieure. A 70°. F. (17 R.) elle devient plus fluide ; et à 100 F. (30 $\frac{2}{9}$ R.) sa fluidité est parfaite, ensorte qu'on peut aisément réunir plusieurs globules en un. A 50°. F. (7°. R.) elle devient un solide mou et malléable, qui a le lustre de l'argent poli. Vers le point de la congélation de l'eau, cette substance devient plus dure et fragile, et ses fragmens offrent une cassure cristalline qui, vue au microscope, présente de belles facettes, d'un blanc parfait, et qui offrent le lustre métallique le plus complet.

Cette substance exige, pour être convertie en vapeur, une température qui approche de celle de la chaleur rouge ; et lorsqu'on s'y prend convenablement, on la retrouve après la distillation, sans qu'elle ait éprouvé aucun changement.

Elle est un conducteur parfait d'électricité. Lorsqu'on tire d'une grande batterie voltaïque de 100 plaques de 6 pouces une étincelle sur un gros globule, dans l'atmosphère, la lumière est verte, et la combustion n'a lieu qu'au point de contact seulement. Lorsqu'on porte l'étincelle sur un petit globule, il se dissipe avec explosion et flamme très-vive, en une fumée alkaline.

Cette matière est un excellent conducteur de chaleur.

Quoiqu'elle ressemble aux métaux dans toutes ses propriétés sensibles qu'on vient d'énoncer, elle en diffère cependant d'une manière remarquable par sa pesanteur spécifique. J'ai trouvé que cette matière s'élevoit à la surface du naphte distillé du pétrole, et dont la pesanteur spécifique étoit 0.861 : elle ne s'enfonçoit pas dans ce même liquide distillé deux fois, et dont la densité étoit à celle de l'eau comme 0,770 à 1. Il étoit très-difficile de déterminer cette propriété avec précision, à cause des petites quantités de matière qu'on peut obtenir, même en employant des moyens électriques très-puissans. Je cherchai à me procurer à cet égard des approximations en comparant les poids de globules parfaitement égaux en apparence, de la base de la potasse et de mercure. J'employai pour cela la balance très-delicate de l'Institution Royale, qui, chargée des quantités que j'employois, et dans lesquelles le mercure ne passa jamais dix grains, est sensible au moins à la deux millième d'un grain.

En prenant une moyenne entre quatre expériences, faites avec beaucoup de soin, je trouvai qu'à la température de 62°. F. (13 $\frac{1}{3}$ R.) la pesanteur spécifique de cette substance est à celle du mercure, comme 10 à 223; ce qui donne la proportion relativement à l'eau, comme 6 à 10. Ensorte qu'elle offre le plus léger des liquides connus. Elle est un peu plus dense à l'état solide, mais même dans cet état, et à la température de 40°. F. (3 $\frac{5}{9}$ R.) elle surnage au naphte redistillé.

Les rapports chimiques de la base de la potasse sont encore plus extraordinaires que ne le sont ses propriétés physiques.

J'ai déjà parlé de son alkalisation, et de sa combustion dans le gaz oxigène. — Elle se combine avec l'oxigène lentement et sans flamme, à toutes les températures que j'ai essayées au-dessous de celle à laquelle elle se vaporise, — mais à cette température la combustion a lieu; la lumière est d'un blanc éclatant, et la chaleur intense. Lorsqu'on la réchauffe lentement dans une quantité de gaz oxigène qui ne suffit pas à sa conversion en potasse, et à une température inférieure à celle de son inflammation (400°. F. par exemple), sa couleur passe au rouge-brun; et lorsque la matière est refroidie on trouve tout l'oxigène absorbé et un solide grisâtre formé, qui est composé en partie de potasse, et en partie de la base de la potasse oxigénée à un plus foible degré, on la ramène toute entière à l'état de potasse en l'exposant au contact de l'eau, ou en la faisant chauffer de nouveau dans l'air.

On peut aussi former une matière composée de la base de la potasse combinée avec une sous-proportion d'oxigène, en fondant ensemble, avec les précautions convenables, la base de la potasse et la potasse elle-même. La base perd rapidement son éclat métallique, et les deux substances forment un composé de couleur rouge-brun lorsqu'il est liquide, et gris foncé, s'il est solide; et ce composé ne tarde pas à absorber sa proportion entière d'oxigène lorsqu'on l'expose à l'air, et à redevenir de la potasse dans sa totalité.

Le même composé se forme souvent dans les expériences analytiques, lorsque l'action de l'électricité est intense, et la potasse fortement chauffée.

La base de la potasse, lorsqu'on l'introduit dans le gaz acide muriatique oxigéné, y brûle spontanément avec une lumière rouge, brillante, et il se forme un sel blanc, qui n'est que le muriate de potasse.

Lorsqu'on fait chauffer dans l'hydrogène un globule à un degré inférieur à celui où il se vaporiseroit, il paroît se dissoudre dans ce gaz, car le globule diminue de volume, et le gaz, lorsqu'on le fait passer dans l'air commun, brûle avec explosion, fumée alkaline, et lumière brillante: mais si on le laisse refroidir préalablement, cette faculté de détoner spontanément est détruite, et la base de la potasse se dépose en grande partie, ou en totalité.

L'action de la base de la potasse sur l'eau, à l'air libre, produit quelques beaux phénomènes. Lorsqu'on la jette sur ce liquide, ou lorsqu'on l'amène en contact avec une goutte d'eau, à la température ordinaire, elle la décompose avec grande violence, et il se fait une grande explosion instantanée, avec flamme brillante. On a pour résultat une solution de potasse pure.

Dans les expériences de cette espèce on apperçoit souvent un phénomène analogue à celui que produit fréquemment la combustion de l'hydrogène phosphoré; c'est-à-dire un anneau de fumée qui s'étend à mesure qu'il s'élève dans l'air.

Lorsqu'on met en contact la base de la potasse et l'eau sans présence d'air, et sous le naphte, dans un tube de verre, la décomposition est violente, il y a beaucoup de chaleur et de bruit, mais point de lumière; et le gaz dégagé, examiné à l'appareil pneumatique au mercure ou à l'eau, se trouve être de l'hydrogène pur.

Lorsqu'on met sur la glace un globule de la base de la potasse, il s'allume à l'instant avec une flamme brillante; et on trouve dans la glace un trou assez profond, rempli en partie d'une solution de potasse.

La théorie de l'action de la base de la potasse sur l'eau exposée à l'atmosphère, quoique les phénomènes soient assez compliqués, n'est point obscure. Ces phénomènes paroissent dépendre des fortes attractions de la base pour l'oxigène, et de celle de la potasse formée pour l'eau. La chaleur qui provient de deux causes, de la décomposition et de la combinaison, est assez intense pour produire l'inflammation. L'eau est un mauvais conducteur de chaleur; le globule est exposé à l'air lorsqu'il surnage: il y a lieu de croire qu'une partie de ce globule est dissoute par l'hydrogène naissant et réchauffé; et cette substance étant susceptible d'inflammation spontanée, fait explosion, et communique la combustion à la portion de la base qui peut n'être pas encore combinée.

Lorsqu'un globule, mis à l'abri de l'air, est mis en contact avec l'eau, la théorie de sa décomposition est très-simple. La chaleur produite est promptement enlevée, ensorte qu'il n'y a pas d'ignition; et comme la solution de cette base dans l'hydrogène exige une température élevée, cette combinaison n'a probablement pas lieu, ou elle n'a qu'une existence momentanée.

On peut démontrer d'une manière très-simple et satisfaisante la production de l'alkali dans la décomposition de l'eau par la base de la potasse, en laissant tomber un globule sur un papier brouillard humecté de teinture de curcuma. A l'instant où le globule se trouve en contact avec l'eau dont le papier est imprégné, il brûle et se meut rapidement comme s'il alloit chercher l'humidité. Il laisse derrière lui une trace profonde, brun-rougeâtre, et qui produit sur le papier précisément le même effet que la potasse caustique sèche.

L'attraction de la base de la potasse pour l'oxigène est tellement forte, et son action sur l'eau si puissante, qu'elle découvre et décompose les petites quantités d'eau qui existent dans l'éther, lors même que ces liquides sont soigneusement rectifiés.

Dans l'éther, cette décomposition est liée à un résultat très-instructif. La potasse est insoluble dans ce liquide: et lorsqu'on y jette la base de la potasse, elle y trouve de l'oxigène, il se dégage du gaz hydrogène, et l'alkali, à mesure qu'il se forme, rend l'éther trouble et blanchâtre.

Dans ces deux liquides inflammables composés, l'énergie de l'action de la base de la potasse est proportionnelle à la quantité d'eau qu'ils contiennent, et l'hydrogène et la potasse sont les résultats constans de cette action.

Lorsqu'on jette la base de la potasse dans des solutions des acides minéraux, elle s'enflamme et brûle à la surface. Lorsque par un procédé convenable on fait plonger cette substance sous la surface de l'acide, enveloppée de potasse environnée de naphte, elle agit sur l'oxigène avec la plus grande intensité, et tous ses effets sont tels, qu'ils peuvent être expliqués par sa grande affinité pour cette substance. Dans l'acide sulfurique, il se forme une substance saline blanche, à croûte jaune, qui est probablement de sulfate de potasse environné de soufre, et un gaz qui a l'odeur de l'acide sulfureux, et qui est probablement un mélange de cette substance avec le gaz hydro-

gène. Dans l'acide nitreux on voit se dégager du gaz nitreux, et il se forme du nitrate de potasse.

La base de la potasse se combine aisément avec les solides inflammables simples, et avec les métaux; elle forme avec le phosphore et le soufre des composés analogues aux phosphures et aux sulfures métalliques.

Lorsqu'on la met en contact avec un morceau de phosphore sur lequel on la presse, il y a une action considérable; les deux substances se liquéfient ensemble, elles brûlent, et produisent le phosphate de potasse. Lorsqu'on fait l'expérience sous le naphte, la combinaison a lieu sans dégagement de fluide élastique, et le composé qui en résulte est beaucoup moins fusible que ne le sont l'un et l'autre des deux ingrédiens, car il conserve sa solidité dans le naphte bouillant. Il ressemble tout-à-fait à un phosphure métallique, il est de la couleur du plomb, et lorsqu'on l'étend, il prend un lustre semblable à celui du plomb poli. Lorsqu'on l'expose à l'air dans la température ordinaire, ce phosphure se combine lentement avec l'oxigène, et devient du phosphate de potasse. Lorsqu'on le chauffe sur une lame de platine, il s'en exhale de la fumée; mais il ne brûle que lorsqu'il a atteint la température à laquelle s'opère la combustion rapide de la base de la potasse.

Lorsque cette base est mise en contact avec le soufre en fusion dans des tubes remplis de la vapeur du naphte, les deux substances se combinent rapidement; il se dégage de la chaleur et de la lumière; et une substance grise ressemblant en apparence au sulfure de fer gris, est formée par leur union. Si on la tient en fusion elle dissout rapidement le gaz, et devient de couleur brune brillante. Si l'on fait l'expérience dans un tube de verre scellé hermétiquement, il ne se dégage point de gaz lorsque le tube est ouvert sous le mercure; mais lorsqu'on la fait dans un tube reposant sur l'appareil au mercure, il se dégage une petite quantité d'hydrogène sulfuré: ensorte que les phénomènes sont analogues à ceux que produit l'union du soufre avec les métaux, opérations dans lesquelles l'hydrogène sulfuré se dégage aussi, excepté que l'ignition est plus forte (1). Quand

(1) L'existence de l'hydrogène dans le soufre est rendue très-probable par les ingénieuses recherches de M. Berthollet fils (*Ann. de Chimie* fév. 1807, p. 143.) Le fait est presque démontré par une expérience que j'ai vu faire à M. Clayfield, à Bristol, en 1799. Il fit chauffer ensemble dans une cornue communiquant à l'appareil au mercure, de la limaille

l'union s'opère sous l'influence atmosphérique, il se fait une vive inflammation, et on obtient du sulfure de potasse. La base sulfurée s'oxigène ensuite graduellement par l'explosion à l'air, et elle se convertit finalement en sulfate.

La nouvelle substance produit avec le mercure quelques effets extraordinaires et très-beaux. Lorsqu'on en ajoute une partie à huit ou dix (en volume) de mercure, à la température de 60 F. ($12\frac{1}{3}$ R.) les deux matières s'unissent à l'instant, et forment une substance qui ressemble au mercure par la couleur, mais qui paroît avoir moins de cohésion, car les fragmens se présentent sous la forme de sphères aplaties. Lorsqu'on fait toucher un globule de la substance à un globule de mercure de volume double, ils se combinent, avec un dégagement considérable de chaleur : le composé est liquide au moment de sa formation, mais il devient solide par le refroidissement, et ressemble à l'argent. Si l'on augmente la proportion de la base de la potasse, de manière qu'elle égale environ $\frac{1}{30}$, du poids du mercure, l'amalgame devient plus dur et cassant. L'amalgame solide, dans lequel la proportion de la base soit la moindre possible, paroît être composé d'une partie, en poids, de la base, sur soixante-dix de mercure. Il est très-tendre, et malléable.

Lorsque ces composés sont exposés à l'air, ils absorbent rapidement l'oxigène ; il se forme de la potasse, qui tombe en deliquescence ; et, au bout de peu de minutes on retrouve le mercure pur et sans altération.

Lorsqu'on jette dans l'eau un globule de l'almagame, il la décompose rapidement avec sifflement ; la potasse se forme ; il dégage de l'hydrogène pur, et le mercure demeure libre.

L'amalgame liquide de mercure et de cette substance dissout tous les métaux auxquels je l'ai exposé; et dans cet état d'union, le mercure agit sur le fer et sur le platine.

Lorsqu'on fait chauffer la base de la potasse avec de l'or, ou

---

de cuivre et du soufre pulvérisé dans la proportion de trois à un, en poids, et préalablement très-desséchés. Au moment où la combinaison des deux substances eut lieu, il se dégagea une quantité de fluide élastique dont le volume s'élevoit à neuf à dix fois celui des matériaux employés, et qui étoit de l'hydrogène sulfuré mêlé d'acide sulfureux. Il y a tout lieu de croire que le premier de ces produits appartenoit au soufre ; et que le dernier doit être attribué au cuivre, qui peut avoir été oxidé légérement à sa surface pendant les procédés de sa réduction en limaille, et de sa dessication.

du fer, ou du cuivre, dans un vase fermé, de verre pur, elle agit rapidement sur ces métaux; et lorsqu'on jette dans l'eau les composés, l'eau est décomposée, la potasse se forme, et les métaux reparoissent sans altération.

Lorsque la base de la potasse a été combinée avec un métal fusible, l'alliage qui en résulte est moins fusible que ne l'étoit le métal pur.

L'action de la base de la potasse sur les corps composés huileux et inflammables confirme les autres faits qui prouvent la forte attraction de cette substance pour l'oxigène.

Elle a très-peu d'action (ainsi que je l'ai dit) sur le naphte récemment distillé; mais elle s'oxide bientôt dans celui qui a été exposé à l'air, et il se forme de l'alkali, qui, s'unissant au liquide huileux, forme un savon brun qui se ramasse autour du globule.

Elle agit lentement, même à chaud, sur les huiles concrètes (le suif, le blanc de baleine, la cire, par exemple), il se dépose une matière charbonneuse; il se dégage un peu de gaz (1), et il se forme un savon. Mais dans ces cas il faut employer beaucoup d'huile. Cette substance produit les même effets sur les huiles fixes liquides, mais plus lentement.

Aidée de la chaleur, elle décompose rapidement les huiles volatiles; il se forme de l'alkali; on voit se dégager un peu de gaz, et il se dépose du charbon.

Lorsqu'on jette la base de la potasse sur du camphre fondu, le camphre fondu se noircit bientôt; il ne se dégage point de gaz

(1) Lorsqu'on introduit un globule de la base de la potasse dans l'une quelconque des huiles fixes réchauffée, le premier produit est de l'hydrogène pur, qui provient de la décomposition de l'eau absorbée par la croûte de potasse, qui s'est formée pendant que le globule a été exposé à l'air. J'ai reconnu que lorsque le globule est débarrassé de cette croûte, le gaz dégagé est de l'hydrogène carburé, qui exige plus qu'un volume égal d'oxigène pour sa saturation complète par explosion. J'ai fait un grand nombre d'expériences dont le détail seroit étranger à l'objet de cette leçon, sur le mode d'action de la base de la potasse sur les huiles. J'ai observé quelques anomalies qui m'ont mis sur la voie de la recherche, et le résultat s'est trouvé très-concluant. L'huile d'olives, celle de térébenthine, et le naphte, décomposées par la chaleur, m'ont donné diverses proportions de carbone, de gaz inflammable lourd, de matière huileuse empyreumatique, et d'eau; ensorte que l'existence de l'oxigène dans ces huiles m'est pleinement prouvée. On pourroit peut-être déterminer les proportions de ces divers élémens, en prenant la base de la potasse pour agent dans la décomposition. Entre ces diverses substances le naphte a donné le moins d'eau et d'acide carbonique, et l'huile de térébenthine en a fourni la plus grande portion.

dans le procédé de la décomposition, et on obtient un composé savonneux : ce qui sembleroit indiquer que le camphre contient plus d'oxigène que les huiles volatiles.

La base de la potasse réduit promptement les oxides métalliques lorsqu'on la chauffe avec eux. En faisant chauffer avec elle une petite quantité d'oxide de fer, à une température qui approchoit du terme de sa distillation, il y eut action réciproque vive, et l'on vit paroître des particules d'alkali, et d'autres métalliques grises, qui se dissolvoient avec effervescence dans l'acide muriatique. Les oxides de plomb et d'étain se revivifioient encore plus promptement; et quand la base de la potasse se trouvoit en excès, le métal revivifié s'unissoit à elle en façon d'alliage.

Par suite de cette propriété, la base de la potasse décompose facilement le *flintglass* et le verre vert, à l'aide d'une douce chaleur; l'alkali se forme immédiatement par l'oxigène provenant des oxides; il dissout le verre, et une nouvelle surface se trouve bientôt exposée à l'action.

A la température de l'ignition le verre même le plus pur est attaqué par la base de la potasse. L'oxigène qui se trouve dans l'alkali du verre paroît se partager entre les deux bases; la base de la potasse et la base alkaline dans le verre; et des oxides au premier degré d'oxigénation, sont le résultat. Lorsqu'on chauffe la base de la potasse dans des tubes faits de verre blanc, remplis de naphte en vapeur, elle agit d'abord sur la petite quantité des oxides de cobalt et de manganèse qui se trouve à la surface interne du verre, et il se forme un peu d'alkali. A mesure que la température approche du terme de l'ignition, la matière commence à s'élever en vapeur, et elle se condense dans les parties plus froides du tube : mais, au point où la chaleur est la plus forte, une partie de la vapeur semble pénétrer le verre, et elle colore en rouge foncé tirant sur le brun. Par des distillations répétées dans un tube fermé et par une haute température, la matière perd à la fin son apparence métallique, et on voit paroître en-dedans du tube un enduit brun, épais, qui décompose lentement l'eau, et qui forme de l'alkali en se combinant avec l'oxigène de l'air ambiant. Cet enduit paroît, dans plusieurs endroits, pénétrer dans l'épaisseur du verre (1).

(1) C'est là l'explication qui se présente dans l'état actuel de nos connoissances; mais il est plus que probable que la silice du verre subit aussi quelque changement, et que peut-être elle se décompose. J'espère reprendre ce sujet dans une autre occasion.

Dans

Dans mes premières expériences sur la distillation de la base de la potasse, j'avois beaucoup de peine à expliquer ces phénomènes; mais la connoissance de la substance qu'elle forme avec l'oxigène, au premier degré d'oxidation, m'en a donné une explication satisfaisante.

V. *Sur les propriétés et la nature de la base de la soude.*

La base de la soude, ainsi que je l'ai dit, est à l'état solide, dans la température ordinaire. Elle est blanche, opaque, et vue sous un enduit mince de naphte, elle a le lustre et la couleur de l'argent. Elle est extrêmement malléable, et plus tendre qu'aucune des substances métalliques ordinaires. Lorsqu'on la presse, même foiblement, sur une lame de platine, elle s'étend en feuilles minces; et un globule de $\frac{1}{10}$ ou $\frac{1}{12}$ de pouce de diamètre s'étend facilement sur une surface d'un quart de pouce (1), et cette propriété ne paroît pas diminuer, même à la température de la glace.

La base de la soude conduit l'électricité et la chaleur, comme la base de la potasse. Ses petits globules s'enflamment par l'étincelle voltaïque, et brûlent avec des explosions brillantes.

Sa pesanteur spécifique est moindre que celle de l'eau. Elle surnage dans l'huile de sassafras, dont la pesanteur spécifique est = 1 096; et elle s'enfonce dans le naphte = 0,861. Cette circonstance m'a mis en état d'établir avec précision la densité relative de cette substance. J'ai mêlé ensemble ces deux liquides, qui se combinent parfaitement, en faisant varier les proportions, jusqu'à ce que j'eusse composé un fluide dans lequel le globule demeurât stationnaire à toute profondeur. Il étoit alors composé d'environ douze parties de naphte, et cinq d'huile de sassafras, ce qui donne, pour le rapport de pesanteur spécifique de ce melange, et de l'eau, les nombres 0,9348 et 1,0000.

La température à laquelle la base de la soude se liquéfie, est

---

(1) On peut aisément réunir ensemble des globules, et en former une masse par une forte pression; ensorte que la propriété de se reunir à elle-même, qui n'appartient au fer et au platine, qu'à une température très-élevée, se remarque dans cette substance, à la température ordinaire de l'air.

beaucoup plus élevée que celle où la base de la potasse devient aussi liquide. Les molécules commencent à perdre leur cohésion vers le 120°. F. (39 $\frac{1}{9}$ R.) et elle est un liquide parfait vers 180°. F. (65 $\frac{7}{9}$ R.) ensorte qu'elle se fond aisément sous le naphte bouillant.

Je n'ai pas encore pu déterminer à quelle température cette substance se volatilise ; mais elle est encore fixe au degré d'ignition auquel le verre à vitres se liquéfie.

Les phénomènes chimiques produits par la base de la soude sont analogues à ceux qu'on obtient de la base de la potasse, mais avec quelques différences caractéristiques auxquelles on peut aisément s'attendre.

Lorsque la base de la soude est exposée au contact de l'air, elle se ternit immédiatement, et se couvre peu à peu d'une croûte blanche, qui tombe plus lentement en déliquescence que celle dont la base de la potasse se couvre dans la même circonstance. Cette croûte examinée avec soin, n'est autre chose que de la soude pure.

La base de la soude se combine avec l'oxigène lentement et sans dégagement de lumière, à toutes les températures ordinaires. Lorsqu'on la chauffe, la combinaison devient plus rapide, mais on ne voit paroître de la lumière que lorsqu'on a atteint une température voisine du terme de l'ignition.

La flamme qu'elle produit dans le gaz oxigène est blanche, et elle lance des étincelles brillantes, qui font un très-bel effet. Elle brûle dans l'air commun avec une lumière qui a la couleur de celle que donne la combustion du charbon, mais beaucoup plus vive.

Lorsqu'on fait chauffer la base de la soude dans le gaz hydrogène, elle paroît n'avoir aucune action sur lui. Si on l'introduit dans le gaz acide muriatique oxigéné, elle y brûle vivement en lançant nombre d'etincelles d'un rouge brillant. Il se forme dans cette combustion une matière saline qui, ainsi qu'on auroit pu s'y attendre, est du muriate de soude.

Son action sur l'eau indique sa nature de la manière la plus évidente. Lorsqu'on la jette sur ce liquide, elle produit une effervescence violente accompagnée d'un sifflement fort. Elle se combine avec l'oxigène de l'eau pour former la soude, qui se dissout aussitôt ; et d'autre part l'hydrogène se dégage. On ne voit point paroître de lumière dans cette opération ; et il paroît

probable que, même dans son état naissant l'hydrogène ne peut se combiner avec cette substance (1).

Lorsqu'on jette la base de la soude dans l'eau chaude, la décomposition est plus violente; et dans ce cas on observe ordinairement quelques légères scintillations à la surface du fluide. Ce phénomène est dû, selon toute apparence, à de petites particules de la matière qui sont détachées et lancées dans l'air avec une température suffisante pour y brûler. Cependant, lorsqu'un globule est mis en contact avec une petite particule d'eau, ou avec du papier humecté, la chaleur produite (parce qu'il n'y a pas de corps conducteur qui puisse l'enlever rapidement) suffit ordinairement à l'inflammation de la base.

La base de la soude agit sur l'alcohol et sur l'éther, précisément comme le fait la base de la potasse. L'eau que ces liquides contiennent est décomposée; la soude se forme rapidement, et il se dégage de l'hydrogène.

Lorsqu'on jette la base de la soude sur des acides très-concentrés, elle agit sur eux avec beaucoup d'énergie. Si c'est l'acide nitrique, il s'ensuit une vive inflammation. Avec les acides sulfurique et muriatique, il se dégage beaucoup de chaleur, mais point de lumière.

Lorsqu'on fait, au moyen d'un appareil convenable, plonger la base de la soude sous la surface des acides, elle s'oxigène rapidement, il se produit de la soude; et les autres produits sont semblables à ceux qui résultent de l'action de la base de la potasse.

Dans leurs rapports avec les huiles fixes et volatiles, et avec le naphte, dans leurs différens états, il y a une coïncidence parfaite entre les effets des deux nouvelles substances, excepté dans la différence des apparences des composés savonneux formés. Ceux qui résultent de l'oxidation et de la combinaison de la base de la soude sont d'une couleur plus foncée, et moins solubles en apparence.

La base de la soude a les plus grands rapports avec celle de la potasse, dans les degrés d'oxidation dont ces substances sont susceptibles.

Lorsqu'on la fait fondre avec la soude sèche en certaine quantité, l'oxigène se partage entre l alkali et la base; et on voit

(1) Les métaux les plus volatils paroissent jouir exclusivement de la propriété de se combiner avec l'hydrogène, circonstance qui peut fournir à l'analogie.

paroître un liquide brun foncé, qui, par le refroidissement, devient un solide gris foncé, et qui attire l'oxigène de l'air, ou qui décompose l'eau, et devient de la soude.

La même substance est souvent formée dans les procédés analytiques de décomposition, et elle se produit, lorsqu'on fait fondre la base de la soude dans des tubes de verre le plus pur.

Il y a à peine une différence appréciable dans les phénomènes visibles produits par l'action de la potasse, et par celle de la base de la soude, le phosphore, et les métaux.

Elle se combine avec beaucoup de vivacité avec le soufre, en vase clos, rempli de vapeur de naphte : il se dégage de la lumière et de la chaleur; et quelquefois la vaporisation d'une portion du soufre et le dégagement du gaz hydrogène sulfuré produisent une explosion. Le sulfure formé avec la base de la soude est de couleur gris foncé.

Le phosphure, composé de cette même base et du phosphore, offre l'apparence du plomb, et forme le phosphate de soude par simple exposition à l'air, ou par la combustion.

La base de la soude mêlée au mercure, à la proportion de $\frac{1}{40}$, rend ce métal solide, elle lui donne la couleur de l'argent, et l'acte de la combinaison est accompagné de beaucoup de chaleur.

Cette même base s'allie avec l'étain sans changer de couleur; et avec l'aide de la chaleur elle agit sur le plomb et sur l'or. Je n'ai pas examiné ses habitudes avec les autres métaux; mais dans son état d'alliage elle est bientôt convertie en soude par l'exposition à l'air, ou par l'action de l'eau, qu'elle décompose, en dégageant l'hydrogène.

L'amalgame de mercure et de la base de la soude paroît former avec les autres métaux des composés triples. J'ai essayé le fer et le platine qui, je suis disposé à le croire, restent en combinaison avec le mercure quand, par l'exposition à l'air, celui-ci est privé de la substance nouvelle.

L'amalgame de la base de la soude et du mercure se combine aussi avec le soufre, et forme un composé triple, de couleur gris foncé.

VI. *Sur les proportions des bases particulières, et de l'oxigène, dans la potasse et la soude.*

La facilité de la combustion des bases des alkalis, et la promptitude avec laquelle elles décomposent l'eau, me fournissoient des moyens sûrs pour déterminer les proportions de leurs parties constituantes pondérales.

J'indiquerai la marche générale de mes expériences, et les résultats obtenus des différentes séries, qui s'accordent entre eux, aussi bien qu'on peut l'espérer dans des opérations dans lesquelles la quantité des matériaux est si peu considérable.

Pour le procédé dans le gaz oxigène, j'employois des tubes de verre, qui contenoient de petits glissoirs faits de feuilles minces d'argent ou de l'un des autres métaux non oxidables par la voie sèche; je mettois sur ces glissoirs la substance à brûler, après l'avoir exactement pesée, ou comparée avec un globule de mercure, de volume égal (1). Le tube étoit d'un petit diamètre vers une extrémité, courbé, et tiré en pointe qu'on laissoit ouverte. L'autre extrémité étoit jointe à un autre tube qui communiquoit à un gazomètre d'où le gaz oxigène étoit envoyé; car on ne pouvoit employer ni l'eau ni le mercure pour remplir l'appareil. On faisoit passer du gaz oxigène dans le tube, jusqu'à ce qu'on fût certain que l'air commun en étoit chassé dans sa totalité. On établissoit son degré de pureté en introduisant une petite partie dans l'appareil au mercure. On fermoit alors hermétiquement l'orifice inférieur en le soudant à la lampe à esprit-de-vin, et après avoir tiré en pointe l'autre extrémité, on fermoit lorsque l'ouverture étoit si petite, que la température ne pouvoit avoir une influence sensible sur le volume du gaz. Quand tout étoit arrangé, on opéroit la combinaison en appliquant la chaleur au verre en contact avec le glissoir métallique.

Ces expériences offroient beaucoup de difficultés. Lorsqu'on appliquoit immédiatement au verre la flamme de la lampe, la combustion étoit très-vive, jusqu'au point de rompre quelquefois

(1) Quand les globules étoient très-petits, on déterminoit ordinairement leur poids par comparaison avec ceux de mercure, comparaison qui se faisoit avec facilité et précision à l'aide d'un micromètre. Dans ce cas, on introduisoit immédiatement le globule de la substance nouvelle dans le tube; et on déterminoit ensuite à loisir le poids du mercure.

le tube ; et l'alkali produit s'élevoit en partie en fumée blanche qui se déposoit sur le verre.

Lorsqu'on élevoit lentement la température, les bases des alkalis agissoient sur le glissoir métallique, et formoient des alliages. Il étoit très-difficile de les combiner dans cet état, avec leur proportion entière d'oxigène : on ne pouvoit pas employer le verre seul, parce qu'il est susceptible de décomposition par les bases alkalines ; enfin la porcelaine est un si mauvais conducteur de chaleur, qu'on ne pouvoit la chauffer au degré nécessaire, sans ramollir le verre.

Dans tous les cas, on débarrassoit avec soin les bases alkalines de leur enduit de naphte avant de les introduire. On ne pouvoit empêcher qu'il ne se formât une croûte légère d'alkali avant la combustion, mais cela ne pouvoit avoir une influence sensible sur le résultat. Si, au contraire, l'on ne prenoit pas la précaution d'exclure soigneusement le naphte, ce léger enduit produisoit par sa vaporisation, une explosion qui détruisoit l'appareil.

Après la combustion on déterminoit la quantité du gaz absorbé, en ouvrant sous l'eau, ou sous le mercure, la pointe inférieure du tube. Dans quelques cas on observoit le degré de pureté de l'air résidu ; dans d'autres, on pesoit l'alkali formé dans le glissoir.

Entre les diverses expériences faites sur la synthèse de la potasse par la combustion, je vais en choisir deux, dans lesquelles on a pris toutes les précautions possibles pour opérer avec exactitude, et dans lesquelles les circonstances ont été assez favorables pour qu'on puisse considérer leur résultat comme une moyenne qui doit approcher de la vérité.

On employa dans la première expérience 0,12 de grain, de la base de la potasse. On fit la combustion sur le platine, elle fut rapide et complète : la base parut être parfaitement saturée, car on n'apperçut aucun dégagement d'hydrogène, lorsqu'on jeta le glissoir dans l'eau. Le volume du gaz oxigène absorbé égaloit celui de 190 grains de mercure ; le baromètre étoit à 29,6 pouces, le thermomètre à 62 F. (13 $\frac{1}{3}$ R.) Ce volume à la température de 60 F. (12 $\frac{4}{9}$) et sous une pression de 30 pouces de mercure (1) seroit réduit à celui de 186,67 mesures d'un

(1) On a suivi dans les corrections pour la température les estimations de Dalton et Gay-Lussac qui donnent pour l'expansion des gaz environ $\frac{1}{480}$ de leur volume primitif pour chaque degré de Fahrenheit.

grain qui peseroient environ 0,0184 de grain *Troy* (1). Mais, 0,0184 : 13 84 = 1290 : 100; ainsi, d'après cette estimation, 100 parties de potasse seroient composées de 86,7 de base, et de 13,3 d'oxigène, à peu près.

Dans la seconde expérience, 0,7 de grain de la base absorbèrent, à la température de 63 F. (13 $\frac{7}{9}$ R.) et sous la pression de 31,1 pouces de mercure, une quantité d'oxigène égale en volume à 121 grains de mercure. Toutes corrections faites, comme dans l'expérience précédente, ce gaz auroit pesé 0,01189 de grain.

Mais, comme 0,07 + 0,01189 = 0,08189, est à 0,07, ainsi 100 est à 85,48 à peu près; et cent parties de potasse seront composées de 85,5 de base, et de 14,5 d'oxigène, à peu près; et la moyenne des deux expériences donnera 86,1 de base sur 13,9 d'oxigène, sur cent parties de potasse.

Dans l'expérience la plus exacte que j'aye faite sur la combustion de la base de la soude, 0.8 de grain de cette base absorbèrent une quantité d'oxigène égale au volume de 206 grains de mercure, le thermomètre à 56 F. (10 $\frac{2}{9}$ R.) et le baromètre à 29,4 pouces. Cette quantité, toutes corrections faites, répond à environ 0,02 de grains d'oxigène.

Et, :0,08 + 0,02 = 0,10 : 0,0,88 : : 100 : 80. Ainsi, d'après cette estimation, cent parties de soude seront composées de 80 de base, sur 20 d'oxigène.

Dans tous les cas de combustion lente, dans lesquels les alkalis n'étoient pas emportés hors du glissoir, je trouvai une augmentation de poids considérable; mais comme il étoit impossible de les peser autrement que dans l'air, l'humidité attirée rendoit les résultats douteux; et on peut mieux compter sur les proportions déduites du poids de l'oxigène absorbé. Dans les expériences dans lesquelles les pesées étoient faites très-promptement, et où il ne restoit point d'alkali adhérent au tube, la base de la potasse gagnoit environ deux parties sur dix; et celle de la soude, entre trois et quatre parties.

Les résultats de la décomposition de l'eau par les bases des

---

(1) D'après des expériences que j'ai faites en 1799 sur la pesanteur spécifique du gaz oxigene, il paroitroit que son poids est à celui de l'eau comme 1 à 748; et à celui du mercure, comme 1 à 10142 (*Researches Chem.*, *and. Phil.* p. 9). Cette estimation s'accorde tout-à-fait avec celle qui résulte des recherches exactes faites sur cet objet par MM Allen et Pepys à l'occasion de leur travail sur la nature chimique du diamant.

alkalis, s'obtenoient d'une manière bien plus prompte et plus parfaite que ceux de la combustion de ces mêmes bases.

Pour ralentir le procédé, et, dans le cas de la potasse, pour empêcher qu'une portion de la base ne fût dissoute, j'employai les amalgames avec le mercure. Je prenois un poids connu des bases, et je faisois les amalgames sous le napthe, en employant environ deux parties (en volume) de mercure, pour une de la base.

Dans mes premiers essais, je mettois les amalgames sous des tubes remplis de naphte et renversés dans des verres pleins du même liquide; et je faisois arriver lentement l'eau à l'amalgame au fond du verre. Mais je trouvai bientôt que cette précaution étoit superflue, car l'action de l'eau n'étoit pas assez intense pour empêcher qu'on ne recueillît le gaz hydrogène dans sa totalité.

Je vais donner le détail des expériences les plus exactes que j'ai faites sur la décomposition de l'eau par les bases de la potasse et de la soude.

Dans une expérience sur la base de la potasse, conduite avec toute l'attention possible aux circonstances les plus minutieuses des opérations, l'action 0,08 de grain de cette base amalgamée avec environ 3 grains de mercure, dégagea une quantité de gaz hydrogène égale en volume à 298 grains de mercure. Le thermomètre, à la fin de l'opération, indiquoit une température de 56°. F. et le baromètre, une pression atmosphérique exprimée par 29,6 pouces de mercure.

Maintenant cette quantité d'hydrogène (1) exigeroit pour sa combustion un volume de gaz oxigène à peu près égal à celui qu'occuperoient 154,9 grains de mercure : ce qui donne pour le poids de l'oxigène nécessaire à la saturation des 0,08 grains de base de potasse, à la température et à la pression moyennes, environ 0,0151 grains; et, 0,08 + 0,0151 = 0,0951 : 0,08 :: 100 : 84,1, à peu près.

D'après ces indications, cent parties de potasse seroient composées d'environ 84 de base et 16 d'oxigène.

Dans une expérience sur la décomposition de l'eau par la base de la soude, le mercure étant dans le baromètre à 30,4 pouces, et le thermomètre à 52 F. (9. R.) le volume du gaz hydrogène dégagé par l'action de 0,054 grains de la base, égala

(1) *Researches chem. et phil.* p. 287.

celui

celui de 326 grains de mercure. Ce volume, à la température et à la pression moyennes, exigeroit pour sa conversion en eau 0,0172 d'oxigène. Or, 0,054 + 0,0172 = 0,712 : 0,054 : : 100 : 76 à peu près ; et d'après ces indications, 100 parties de soude contiendroient environ 76 de base, et 24 d'oxigène.

Dans une autre expérience faite avec très-grand soin, on employa 0,052 de base de la soude ; le mercure dans le baromètre étoit à 29,9 pouces, et le thermomètre à 58. F. (11 $\frac{1}{6}$ R.). Le volume de gaz hydrogène dégagé égala celui de 302 grains de mercure, ce qui exigeroit pour sa saturation par la combustion, à la température et sous la pression moyenne 0,01549 grains d'oxigène : proportion qui donneroit pour 100 parties de soude, à peu près 77 de base, et 23 d'oxigène.

Les expériences dont je viens de donner le détail sont celles dans lesquelles on a employé les plus grandes quantités de matière à éprouver. Cependant j'ai comparé leurs résultats avec ceux de plusieurs autres dans lesquelles on avoit décomposé l'eau avec beaucoup de soin, mais dans lesquelles la quantité de chacune des bases employées étoit encore moindre. La plus grande proportion d'oxigène indiquée par ces expériences fut, pour la potasse 17, et pour la soude 26 parties sur 100, et la plus petite 13 et 19. En comparant toutes ces estimations, on se rapprochera probablement assez de la vérité, si l'on considère la potasse comme composée d'environ 6 parties de base pour une d'oxigène ; et la soude comme formée de 7 parties de base et 2 d'oxigène.

VII. *Quelques observations générales sur les rapports qui existent entre les bases de la potasse et de la soude, et d'autres substances.*

Les bases de la potasse et de la soude doivent-elles porter le nom de métaux ? Le plus grand nombre des chimistes auxquels cette question a été adressée a répondu par l'affirmative. Ces bases ressemblent aux métaux par l'opacité, l'éclat, la malléabilité, la faculté conductrice de la chaleur et de l'électricité ; enfin par leur disposition aux combinaisons chimiques.

Leur pesanteur spécifique, inférieure de beaucoup à celle des métaux connus, ne paroît pas être un motif suffisant pour former de ces substances une classe nouvelle ; car il y a à cet égard, des différences bien remarquables parmi les métaux déjà

connus. Le platine est près de quatre fois aussi pesant que le tellure, à volume égal (1); et dans une classification philosophique des corps, la base de l'arrangement doit toujours être l'analogie qui existe entre le plus grand nombre des propriétés des substances qu'on place dans une même division.

D'après cette idée, pour donner des noms convenables aux bases de la potasse et de la soude, il faudroit adopter la terminaison qui, d'après un consentement général, a été donnée aux noms des autres métaux nouvellement découverts; latine d'origine, elle est maintenant naturalisée dans notre langue.

Je me suis donc hasardé de désigner ces deux substances nouvelles par les noms de Potasium, et de Sodium; quels que soient les changemens que subisse dans l'avenir la théorie de la composition des corps, ces termes ne pourront guères induire en erreur, car ils désignent simplement les métaux produits par la potasse et la soude. J'ai consulté plusieurs des savans les plus distingués de ce pays sur la dérivation de ces mots, et celle que j'ai adoptée a été le plus approuvée par le plus grand nombre d'entre eux. Elle est peut-être plus signifiante qu'élégante. Mais il étoit impossible d'établir la nomenclature sur des propriétés qui n'étoient pas communes aux deux substances; et quoiqu'on eût pu emprunter du grec un nom pour la base de la soude, on n'en auroit pas trouvé un analogue applicable à la base de la potasse; car les anciens ne paroissent pas avoir connu les différences qui existent entre les deux alkalis.

Il faut mettre d'autant plus de précaution à éviter la nomenclature théorique, que les phénomènes électro-chimiques qui se développent journellement, paroissent montrer avec évidence que l'époque à laquelle on pourra généraliser complètement les faits chimiques, est encore bien éloignée. Et quoique dans les explications des résultats divers des expériences, qui ont été détaillées, l'hypothèse antiphlogistique ait été uniformément adoptée; le motif pour l'admettre exclusivement a été plutôt le sentiment de sa beauté et de sa précision, que la conviction de sa permanence et de sa vérité.

---

(1) Le tellure n'est guère plus de six fois aussi pesant que la base de la soude. Il y a fort lieu de croire qu'on trouvera des corps dont la nature chimique sera analogue à celle des bases de la potasse et de la soude, et dont les pesanteurs spécifiques seront intermédiaires entre ces bases et les plus légers des métaux déjà connus; je reprendrai tout à l'heure ce sujet.

La découverte du mode d'action des substances gazeuzes a détruit l'hypothèse de Sthal. La connoissance des propriétés des substances éthérées et de leurs effets pourroit peut-être, dans l'avenir, avoir la même influence sur la théorie ingénieuse et plus raffinée de Lavoisier. Mais, dans l'état actuel de nos connoissances cette théorie paroît offrir la meilleure des approximations vers une logique chimique parfaite.

Mais quels que soient les changemens dont la théorie peut être menacée, il y a, ce semble, tout lieu de croire que les bases métalliques des alkalis, et les métaux ordinaires demeureront dans la même classe de substances : et jusqu'à présent nous n'avons aucune bonne raison de considérer les individus de cette classe comme des substances composées (1).

Les expériences dans lesquelles on dit que les alkalis, les oxides métalliques et les terres peuvent se former de l'air et de l'eau seulement, par les procédés de la végétation, ont toujours été faites d'une manière peu concluante (2); car l'eau distillée,

---

(1) On pourroit certainement défendre une théorie chimique fondée sur la supposition que les métaux sont aussi composés de certaines bases inconnues, et de la matière qui existe dans l'hydrogène ; et que les oxides métalliques, les alkalis, et les acides, sont des composés des mêmes bases unies à l'eau. Mais il faudroit admettre dans cette théorie plus de principes inconnus que dans celle qui est généralement reçue. Elle seroit moins claire et moins élégante. En trouvant dans mes premières expériences sur la distillation de la base de la potasse, qu'il se dégageoit toujours de l'hydrogène, je fus conduit à comparer l'hypothèse phlogistique avec les faits nouveaux, et je trouvai qu'elle s'y appliquoit sans difficulté. Mais, des recherches plus délicates m'ont ensuite prouvé, que dans les cas où l'on voyoit paroître des gaz inflammables, l'eau, ou quelque corps dans lequel on admet l'hydrogène, étoit présent.

(2) L'explication donnée par Vanhelmont, du fait de la production de la terre dans la végétation de son saule, a été entièrement renversée par les recherches de Woodward (*Trans. Phil.* XXI, p. 193.). Les conclusions que M. Braconnot a récemment tirées de ses ingénieuses expériences (*Annales de Chimie*, fév. p. 187.) ne mènent pas bien loin, d'après les circonstances mentionnées dans le texte. Dans le seul cas de végétation dans lequel l'action libre de l'atmosphère eût été interceptée, les semences croissoient dans le sable blanc, qu'on avoit purifié, dit-on, par le lavage à l'acide muriatique. Mais ce procédé étoit insuffisant pour le dégager des substances qui auroient pu fournir le carbone ou d'autres matières inflammables ; la matière inflammable existe dans plusieurs pierres qui donnent à la trituration une poudre blanchâtre ou grisâtre ; et lorsque dans une pierre la quantité de carbonate de chaux est très-petite en proportion des autres ingrédiens terreux, les acides ne l'attaquent qu'à peine.

ainsi que j'ai tâché de le montrer (1), peut se trouver imprégnée de matières soit salines, soit métalliques; et l'air tient presque toujours en état de suspension mécanique des substances solides de tout genre.

On peut aisément concevoir que dans les procédés ordinaires de la nature tous les produits des êtres vivans peuvent procéder des combinaisons connues de la matière. Les composés du fer, des alkalis, et des terres avec les acides minéraux, abondent pour l'ordinaire dans la terre végétale. La décomposition des roches basaltiques, porphyroïdes (2) et granitiques, fournit constamment à la surface du sol, des élémens terreux, alkalins et ferrugineux. On a trouvé dans la sève de toutes les plantes qu'on a examinées, certains composés neutro-salins, qui contenoient de la potasse ou de la soude, et du fer. Ces principes peuvent passer des plantes aux animaux. Et l'action chimique de l'organisation paroît tendre plutôt à s'unir les substances sous des combinaisons plus compliquées et plus variées, qu'à les réduire à leurs plus simples élémens.

VIII. *Sur la nature de l'ammoniaque et des corps alkalins en général, avec des observations sur quelques apperçus de découvertes auxquelles les faits précédens semblent conduire.*

La composition chimique de l'ammoniaque a été considérée depuis quelque temps comme très-bien établie; et sa conversion apparente en hydrogène et nitrogène dans les expériences de Scheele, Priestley, et dans celles encore plus raffinées et plus exactes de Berthollet, n'avoit laissé dans l'esprit des

(1) *Leçon Bakérienne* 1806, p. 8.

(2) En 1804, à l'occasion d'une recherche géologique particulière, je fis une analyse de la terre à porcelaine de Saint-Stevens en Cornouailles, qui résulte de la décomposition de feldspath dans un granit à grains fins. Je ne pus y découvrir la plus petite quantité d'alkali. En faisant quelques expériences sur des échantillons de la roche non décomposée prise au-dessous de la surface, j'obtins des indices évidens de la présence d'un alkali, qui me parut être la potasse. Ensorte qu'il est très-probable que la décomposition dépend de l'opération de l'eau et de l'acide carbonique de l'atmosphère sur l'alkali qui forme un des élémens du feldspath cristallisé, lequel perd son agrégation lorsqu'il en est privé.

chimistes les plus éclairés, aucun doute sur la nature de ce composé.

Cependant tous les faits nouveaux entraînent avec eux des suites d'analogies, et souvent ils font naître des soupçons sur l'exactitude des conclusions déduites antérieurement. Comme les deux alkalis fixes contiennent une petite quantité d'oxigène uni à certaines bases, ne pourroit-il point arriver que l'alkali volatil en contînt aussi? Cette question s'offrit bientôt à moi dans le cours de ma recherche, et en repassant les détails des diverses expériences qui ont été faites sur ce sujet, et dont j'avois répété avec soin quelques-unes, je ne vis aucune raison, de considérer cette combinaison de l'oxigène comme impossible. Car en supposant qu'il se trouvât réuni en foible proportion au nitrogène et à l'hydrogène, il pourroit fort bien disparoître dans les expériences analytiques de décomposition par la chaleur et l'électricité, dans l'eau déposée sur l'intérieur des vases employés, ou bien dissous dans les gaz dégagés dans l'expérience.

Je ne tardai pas à me convaincre de l'existence de l'oxigène dans l'alkali volatil. Lorsque je mettois en état d'ignition du charbon fait avec soin et bien sec, en l'exposant à l'action de la batterie voltaïque de 250 plaques de 6 et 4 pouces de côté, dans une petite quantité d'ammoniaque très pur, à l'état de gaz (1), j'obtenois une grande expansion dans le fluide aériforme, et il se formoit une matière blanche, qui se déposoit sur les parois du tube de verre qu'on employoit dans le procédé : cette matière faisoit effervescence dans l'acide muriatique étendu. D'où je conclus que c'étoit probablement du carbonate d'ammoniaque.

Un procédé d'un autre genre me donna encore des résultats plus décisifs. J'y employai les deux gazomètres à mercure, de l'invention de Pepys, décrits n° 14 des *Trans. Phil.* pour 1807, et le même appareil dont MM. Allen et Pepys ont fait usage dans leurs expériences sur la combustion du diamant. Eux-mêmes eurent la complaisance de m'aider dans celle-i.

---

(1) L'appareil dans lequel je faisois cette expérience est décrit p. 214 du *Journal de l'Institution Royale*. Le gaz étoit contenu par le mercure, préalablement bouilli pour qu'il fût bien privé de toute humidité adhérente. L'ammoniaque avoit été exposé à l'action de la potasse pure, sèche, et une portion de ce gaz égale en volume à 10980 grains mercure lorsqu'on l'exposoit à l'action distillée, laissoit un résidu égal en volume à 9 grains de mercure seulement. Ensorte qu'il y a tout lieu de croire que le gaz ne contenoit aucune matière aériforme étrangère; car on peut attribuer le léger résidu à l'air dissous dans l'eau.

On fit passer du gaz ammoniacal très-pur sur du fil de fer rougi dans un tube de platine; et on avoit disposé deux tubes recourbés, de manière à pouvoir les loger dans un mélange frigorifique. Le gaz arrivoit par l'un de ces tubes dans celui de platine, et il traversoit ensuite l'autre pour arriver dans le récipient destiné à le recevoir.

La température de l'air étoit 55°. F. (10 $\frac{2}{9}$ R.). On observa qu'il ne se déposoit aucune humidité sensible dans le tube refroidi que le gaz ammoniacal traversoit avant d'arriver au tube de platine, mais on voyoit très-distictement de l'humidité déposée sur les parois de celui qui recevoit le gaz après son passage sur le fer rouge; et ce fluide paroissoit sous l'apparence d'un nuage dense dans le récipient.

Cette circonstance semble prouver nettement qu'il se forme de l'eau dans la décomposition de l'ammoniaque; à moins qu'on ne se persuade que le gaz nitrogène et hydrogène dégagés tiennent moins d'eau en solution ou suspension que n'en tenoit le gaz ammoniacal décomposé : idée que les conclusions de M. Dalton (1) et les expériences de MM. Clément et Desorme (2) ne permettent guère d'admettre.

Après que le gaz eut passé plusieurs fois de l'un des gazomètres dans l'autre au travers du tube incandescent, on examina les résultats. Le fil de fer étoit oxidé à la surface, et son poids étoit augmenté de 0,44 de grain. On recueillit environ $\frac{4}{10}$ de grain d'eau avec du papier brouillard contre les parois des tubes refroidis ; et un volume primitif de 33,8 pouces cubes de gaz se trouva augmenté jusqu'à occuper 55,3 pouces cubes. On trouva, par la détonation avec l'oxigène, que la proportion en volume du gaz hydrogène au nitrogène dans ce gaz mélangé étoit celle de 32 à 10.

Il seroit superflu d'entrer dans de plus grands détails sur cette expérience ; car on ne peut retirer des données exactes sur les proportions des élémens de l'ammoniaque, vu que le gaz ne fut point décomposé dans sa totalité, et que, comme il avoit été envoyé directement dans le récipient, dans l'acte de son dégagement d'un mélange de sel ammoniac et de chaux, il étoit possible que quelque portion de solution d'ammoniaque se fût déposée, et qu'en donnant du nouveau gaz pendant l'opération,

(1) *Mémoires de Manchester*, t. V, part. II, p. 535.
(2) *Annales de Chimie*, t. XLII, p. 125.

elle eût augmenté la quantité absolue de matière sur laquelle on opéroit.

En examinant les résultats des belles expériences de M. Berthollet sur la décomposition de l'ammoniaque par l'électricité (1), je remarquai avec étonnement que le poids de l'hydrogène et du nitrogène produits surpassoit plutôt celui de l'ammoniaque décomposé, qu'il ne lui étoit inférieur ; fait qui écartoit évidemment la supposition qu'il pût contenir de l'oxigène. Cette circonstance, et le défaut d'accord entre ces résultats et ceux de Priestley et de Van Marum, sur le même sujet, m'engagèrent à répéter le procédé de l'électrisation de l'ammoniaque; et je ne tardai pas à découvrir que les quantités relatives des produits, et du gaz décomposé, devenoient variables par l'influence de diverses causes.

Je trouvai que l'ammoniaque dégagé, sur le mercure sec, d'un mélange de chaux bien sèche et de muriate d'ammoniaque, déposoit de l'humidité sur les parois des vases dans lesquels on le recueilloit; et lorsqu'on faisoit passer le gaz dans le tube pour le soumettre à l'action électrique, il n'étoit pas aisé d'éviter qu'une portion de cette humidité, qui devoit être une solution saturée d'ammoniaque, ne s'introduisît en même temps dans le tube.

Dans mes premiers essais, faits sur le gaz passant immédiatement du vase où on le dégageoit dans l'appareil, je trouvai que l'expansion d'un volume de gaz ammoniaque représenté par l'unité, varioit dans différentes circonstances entre des extrêmes représentés par 2,2, et 2,8. Mais les proportions des gaz nitrogène et hydrogène, déterminées par la détonation avec l'oxigène, parurent uniformes et à peu près comme 1 à 3 en volume.

Pour exclure entièrement, s'il étoit possible, l'humidité suspendue, je préparai avec soin de l'ammoniaque dans un récipient à mercure; et après l'avoir laissé en repos pendant quelques heures, j'en fis passer une portion, pour la décomposer, dans le tube préalablement rempli de mercure sec. Dans ce cas, 50 parties, en volume, devinrent 103 par l'électrisation, et j'eus encore lieu de soupçonner des sources d'erreur.

Les fils de fer que j'avois employés pour tirer l'étincelle n'étoient pas parfaitement dégagés de rouille, et on voyoit paroître

(1) *Mém. Acad.* 1785, p. 324.

contre les parois du tube un enduit noirâtre provenant du mercure. Il étoit probable que les oxides métalliques qui existoient, tant sur le fer que sur le mercure, avoient absorbé un peu d'ammoniaque, et l'avoient redonné, peut-être, dans le cours de l'opération.

Je répétai l'expérience en employant du mercure récemment distillé, qui ne laissoit pas la plus légère trace sur le verre, et des fils de platine. L'ammoniaque avoit été exposé à l'action de la potasse caustique sèche, et se trouva aussi pur que celui dont on a parlé précédemment. On en électrisa 60 mesures, égales chacune au volume d'un grain d'eau, jusqu'à ce que le gaz cessât de se dilater; et alors il occupa l'espace de 108 des mêmes mesures. Le thermomètre, dans cette expérience, étoit à 56°. F. (10 $\frac{2}{3}$ R.) et le baromètre à 30,1 pouces. Le fil de platine qui donnoit l'étincelle parut légérement terni (1). Les 108 mesures de gaz soigneusement analysées, se trouvèrent composées de 80 mesures, en volume, d'hydrogène, et de 28 mesures de nitrogène.

Les résultats d'une expérience que je fis en 1799 (2) donnent, pour le poids de cent pouces cubes d'ammoniaque, 18,18 grains, sous une température et une pression moyennes. Mais j'avois dû soupçonner que cette estimation pouvoit être un peu foible; je fis part de cette conjecture à MM. Allen et Pepys, qui eurent la bonté de reprendre cet examen, et M. Allen me fournit bientôt les données suivantes. Dans la première expérience, vingt-un pouces cubes d'ammoniaque pesèrent 4,05 grains; dans une seconde, le même volume pesa 4,06 grains, le baromètre à 30,65 pouces; le thermomètre à 54°. F. (9 $\frac{7}{9}$ R.)

Maintenant, si l'on fait les corrections pour la température et la pression, et si l'on prend la moyenne, cent pouces cubes d'ammoniaque pèseront 18,67 grains, le baromètre étant à trente pouces, et le thermomètre à 60°. F. (12 $\frac{4}{9}$ R.); et si l'on réduit en pouces cubes le gaz employé dans l'expérience, soixante pouces cubes pèseront 11,2 grains. Mais les quatre-vingts pouces cubes de gaz hydrogène dégagé, pèseront 1,93 grains (3); et les

(1) Cet effet étoit probablement dû à l'oxidation. Lorsque le platine est du côté positif dans le circuit voltaïque, et en contact avec l'ammoniaque dissous, il est promptement attaqué. Ce cas est analogue.

(2) *Researches chem. and phil.* p. 62.

(3) Lavoisier, *Elémens*, etc. p. 569. Un pouce cube d'hydrogène est donné comme pesant 0,0239.

vingt-

vingt-huit pouces de nitrogène, 8,3 (1); or 11,2 grains — 1,9 + 8,3 = 10,2; et 11,2 — 10,2, = 1; tout étant ramené à la température et à la pression moyennes.

Ensorte que, dans cette expérience sur la décomposition de l'ammoniaque, le poids des gaz dégagés se trouve moindre d'environ $\frac{1}{11}$ que celui de l'ammoniaque employé; et cette différence ne peut être attribuée qu'à l'existence de l'oxigène dans l'alkali; une partie de cet oxigène s'étoit probablement combinée avec les fils de platine employés pour l'électrisation, et une autre partie s'étoit unie à l'hydrogène.

D'après ces considérations, on ne peut guères estimer au-dessous de 7 à 8 pr $\frac{0}{0}$ la proportion de l'oxigène dans l'ammoniaque. Peut-être y entre-t il en dose plus forte; car les gaz dégagés peuvent contenir plus d'eau que le gaz décomposé, ce qui augmenteroit d'autant leur volume et leur poids absolu (2).

En supposant l'ammoniaque un composé triple de nitrogène, d'hydrogène, et d'oxigène, sa production et sa décomposition ne sont pas moins faciles à expliquer, que dans l'hypothèse généralement reçue sur sa composition.

Les trois gaz sont toujours présens dans les cas dans lesquels l'alkali volatil se forme. Ce composé se montre ordinairement pendant la décomposition des corps dans lesquels l'oxigène est foiblement combiné, comme dans celui des composés de nitrogène et d'oxigène dissous dans l'eau.

Dans les températures ordinaires et les circonstances favorables, on peut concevoir que ces trois élémens se combinent et demeurent unis; mais, à la température de l'ignition, l'affinité de l'hydrogène pour l'oxigène l'emporte sur l'attraction complexe; il se forme de l'eau, et il se dégage de l'hydrogène et du nitrogène; et, d'après ces conclusions, l'ammoniaque auroit avec les alkalis fixes le même rapport qui existe entre les acides végétaux à bases composées, et les acides minéraux à bases simples.

---

(1) *Researches chem. and. phil.* p. 9. D'après mes expériences 100 pouces cubes de nitrogène pèsent, sous la pression et la température moyennes, 29,6 grains.

(2) Dans l'état actuel de nos connoissances il ne paroît guère probable qu'on obtienne des données parfaitement correctes pour les proportions dans la décomposition de l'ammoniaque; parce qu'il paroît impossible de déterminer la quantité absolue d'eau qui existe dans ce gaz; car l'électrisation, d'après les ingénieuses recherches du Docteur Henri, offre le seul moyen de reconnoître la quantité d'eau dans ces fluides aériformes.

On peut donc considérer l'oxigène comme existant dans tous les véritables alkalis et comme y formant un de leurs élémens. On pourroit donc appeler aussi principe de l'alkalescence le principe d'acidité indiqué comme tel dans la nomenclature française.

Il n'est pas déraisonnable, d'après la seule analogie, de présumer que les terres alkalines sont des composés de même nature que les alkalis fixes, c'est-à-dire des bases métalliques éminemment combustibles, unies à l'oxigène. J'ai essayé quelques expériences sur la baryte et sur la strontiane, et elles tendent à confirmer cette présomption. Lorsqu'on faisoit agir la batterie de 250 plaques, de 4 et 6, sur la baryte et strontiane humectées d'eau, on voyoit, aux deux points de communication, une action vive et une lumière brillante; il y avoit inflammation à la pointe négative. Il est possible que l'eau intervînt dans ces résultats; mais d'autres expériences en donnèrent de plus positifs.

La baryte et la strontiane, même chauffées à blanc dans le circuit électrique, par une flamme entretenue par un courant de gaz oxigène, sont des non-conducteurs; mais lorsqu'on les combine avec une petite quantité d'acide boracique, ces terres deviennent conductrices; et dans ce cas on en voit sortir du côté négatif une matière inflammable, qui brûle d'une lumière rouge foncé. La haute température nécessaire à l'expérience empêche qu'on puisse recueillir cette substance; mais il y a tout lieu de croire qu'elle est la base de la terre alkaline employée.

Entre toutes les substances terreuses, la baryte et la strontiane sont celles qui ont les rapports les plus marqués avec les alkalis fixes (1). Mais cette ressemblance ne s'arrête point à elles,

(1) Dans les premières périodes de la chimie on a remarqué la ressemblance qui existe entre les propriétés des terres et celles des oxides métalliques. La nature délétère de la baryte, et sa grande pesanteur spécifique, de même que celle de la strontiane, conduisirent Lavoisier à soupçonner que ces substances étoient de nature métallique. Mais il ne paroît pas qu'on ait jamais soupçonné l'existence des métaux dans les alkalis. On a cru, d'après leur analogie avec l'ammoniaque, que l'hydrogène et le nitrogène étoient au nombre de leurs élémens; il est singulier que dans cette classe de corps, ceux qui ressemblent le moins aux oxides métalliques soient les premiers qui y aient été ramenés.

on peut la poursuivre dans la chaux, la magnésie, la glucine, l'alumine, et la silice. Et par l'action de très-fortes batteries et dans des circonstances favorables, il y a tout lieu d'espérer que même ces corps si réfractaires céderont leurs élémens à cette nouvelle méthode d'analyse, qui emploie l'attraction et la répulsion électriques.

Nous avons dans le circuit électrique une série régulière de forces décomposantes qui, à commencer de l'action la plus foible, qui peut à peine détruire l'affinité entre les élémens d'un composé neutro-salin, jusqu'à celle qui par son énergie sépare ceux dont l'union est la plus forte, peut décomposer ce qui a résisté à tous les autres agens.

Quand l'action est foible, on ne peut que séparer les uns des autres les acides et les alkalis, les acides et les oxides métalliques. Lorsque la force augmente jusqu'à un certain degré, les oxides métalliques ordinaires et les acides composés sont décomposés; enfin quand la force atteint son plus haut degré d'énergie, les alkalis lui cèdent leurs élémens; et autant que le degré actuel de nos connoissances sur la composition des corps permet de le présumer, toutes les substances qui sont attirées par l'électricité positive sont, ou l'oxigène, ou celles qui contiennent ce principe en excès; et toutes celles qui cèdent à l'électricité négative sont, ou des combustibles purs, ou des corps qui sont principalement formés du principe de l'inflammabilité.

Ces faits appuient fortement la supposition que les acides muriatique, fluorique et boracique contiennent l'oxigène; et le principe général confirme la conjecture qui vient d'être mise en avant sur la nature des terres.

J'ai remarqué que dans l'électrisation de l'acide boracique humecté, on voit paroître à la surface négative une matière combustible de couleur foncée. Mais les recherches sur les alkalis m'ont empêché de suivre ce fait, qui me semble indiquer une décomposition.

Les acides muriatique et fluorique, dans leur état gazeux, sont des non-conducteurs, et comme il y a tout lieu de croire que leurs bases ont une plus forte attraction pour l'oxigène que l'eau, on ne peut guères espérer de les décomposer dans leurs solutions aqueuses, même en employant les moyens voltaïques les plus puissans; mais on a quelque probabilité de réussir en électrisant quelques-unes de leurs combinaisons.

Les forces d'affinité des nouveaux métaux, bases des alkalis, présentent une immense variété d'objets de recherches.

Ces substances deviendront par elles-mêmes des réactifs puissans dans l'analyse chimique; et leur affinité pour l'oxigène étant plus forte que celle des autres substances connues pour ce même principe, elles pourront peut-être remplacer l'application de l'électricité à quelques-uns des corps non-décomposés.

Je trouve que la base de la potasse s'oxide dans l'acide carbonique, et le décompose; elle produit aussi du charbon lorsqu'on la chauffe en contact avec le carbonate de chaux. Elle s'oxide aussi dans l'acide muriatique; mais je n'ai pas eu l'occasion de faire cette expérience avec assez de précision pour en déterminer nettement les résultats.

Dans les sciences qui ont des rapports avec la chimie, la connoissance de la nature des alkalis, et les analogies qui en découlent, ouvrent beaucoup de vues nouvelles; elles peuvent conduire à la solution de plusieurs problèmes de géologie, et montrer dans la formation des roches et des matières terreuses, des agens dont l'existence n'a pas jusqu'à présent été même soupçonnée.

Il seroit facile de s'étendre sur la partie spéculative de cette recherche, mais je dois m'en abstenir. Mon objet dans cette leçon, n'a point été d'établir des hypothèses, mais de mettre en avant une série nouvelle de faits.

FRAGMENT
SUR LA GÉOLOGIE
DE LA GUADELOUPE,

Lu à la Classe des Sciences Physiques et Mathématiques de l'Institut national de France;

Par M. LESCALLIER, Correspondant, le 12 frimaire an 13.

Messieurs,

Je viens détourner pour quelques instans votre attention vers un phénomène, en apparence simple et très-ordinaire, mais qui peut donner lieu à de profondes réflexions.

Il est nécessaire pour l'exposition des faits, que je remette sous vos yeux la géographie de la Guadeloupe. Il ne sera ici question que des formes et des positions respectives des divers cantons de cette colonie, et des îles de sa dépendance, avec un volcan ou soufrière qui est au sommet des montagnes de l'Isle Guadeloupe, et des effets apparens, ou rapports présumés, de ce volcan avec les campagnes environnantes et soumises à son influence.

§ Ier. *Description géographique la Guadeloupe, de ses cantons, et de ses dépendances.*

Ce qu'on appelle la Guadeloupe est formé de deux îles intimement réunies, et qui semblent n'en faire qu'une, n'étant séparées que par un canal étroit, dans des terres basses, cou-

vertes de mangliers ou palétuviers. Ce canal, uniquement alimenté par les eaux de la mer, est appelé *la rivière salée;* dans la plus grande partie de son cours, qui a au plus deux lieues, il n'a pas plus de 15 à 20 toises de largeur.

Ces deux îles intimement jointes, et paroissant être une seule île, ou (si l'on veut) ces deux fractions de la même île, sont essentiellement distinctes entre elles, de caractère, de forme et d'aspect.

La partie qui est située plus au midi et plus vers l'ouest, se nomme plus particulièrement la Guadeloupe : l'autre fraction se nomme dans le pays la *Grande-Terre;* elle porte deux branches assez étendues, l'une vers le nord, l'autre vers l'est.

L'extrémité orientale de la Grande-Terre se termine en une langue de terre qui diminue de largeur en se prolongeant vers l'est, jusqu'à une pointe de rochers façonnés en aiguilles, ou en clochers que l'on nomme la *Pointe-des-Châteaux.*

Vis-à-vis de cette pointe, et dans l'est, est l'île *Desirade*, séparée de la Grande-Terre par un canal d'environ deux lieues et demie.

L'île Mari-Galante, autre dépendance de la Guadeloupe, est située entre la Pointe-des-Châteaux et la Dominique : elle est séparée de l'une et de l'autre île par deux canaux de mer, dont chacun a plusieurs lieues de traversée.

Au sud de la Pointe-des-Châteaux, à environ deux lieues, entre la Grande-Terre et Mari-Galante, il y a un îlet bas et inhabité, appelé la *Petite-Terre,* où croissent naturellement des mancenilliers, quelques arbrisseaux et quelque aride pâturage. L'aspect de cette petite île, et son caractère se rapprochent beaucoup des terreins qui avoisinent la Pointe-des-Châteaux, à l'extrémité de la *Grande-Terre.*

L'île Mari-Galante a à peu près quatre lieues de longueur du nord au sud, sur une largeur beaucoup moindre de l'est à l'ouest.

Vis-à-vis la pointe la plus méridionale de la Guadeloupe, dans l'est et un peu au sud, est situé un groupe d'îles, appelé les *Saintes*, composé de deux principales îles, nommées, l'une *Terre-de-Bas*, et l'autre *Terre-de-Haut*, d'une troisième de moindre grandeur, et de plusieurs autres petits îlets ou rochers.

Les trois plus grandes îles de ce groupe des Saintes laissent entre elles un excellent mouillage pour les vaisseaux de toute grandeur. Ce groupe des Saintes n'est séparé de la Guadeloupe que par un canal de deux lieues.

La Guadeloupe, la Grande-Terre, et cette réunion d'îles, ou ce petit archipel, qui forment ses dépendances, tout cela est situé sous les 16ᵉ et 17ᵉ degrés de latitude nord, et à peu près entre 63° 30′ et 64° 15′ de longitude ocidentale du méridien de Paris.

§ II. *Sur la Guadeloupe proprement dite.*

L'île Guadeloupe proprement dite est de forme ovale, disposée nord et sud : son plus grand diamètre est vers le nord, et elle finit presque en pointe vers le sud. Cette ovale est échancrée ou entaillée dans la partie du nord-est, par l'enfoncement d'une assez grande baie parsemée d'îlets et de bas-fonds, mais laissant entre eux de belles étendues propres au mouillage des plus forts vaisseaux. C'est entre cette extrémité de la Guadeloupe, et le commencement de la *Grande-Terre*, qu'est située la ville et port de la Pointe-à-Pître.

La partie du nord de l'île Guadeloupe proprement dite, regardant vers Antigue, est bordée, à la distance d'une lieue, plus ou moins, de plusieurs îlets boisés et inhabités, dont le plus oriental et le plus voisin de la Grande-Terre, et de la rivière salée, se nomme *Islet-à-Fajou* ; et le plus occidental, *Tête-à-l'Anglais.*

La Guadeloupe proprement dite est une terre montueuse, qui dans son milieu est entièrement occupée par une chaîne de montagnes dont les sommets ont jusqu'à 800 toises d'élévation au-dessus du niveau de la mer.

Cette île porte le même caractère que toutes les autres îles Antilles, qui forment une chaîne de montagnes, dirigée à peu près du nord au sud : ces îles sont séparées les unes des autres par des canaux de mer de 6 à 7 lieues de traversée. Toutes ont des montagnes élevées, plus escarpées dans la partie de l'ouest, ou *sous-le-vent*, et s'unissant du côté de l'est, ou *du vent*, aux côtes de la mer, par des pentes douces, des plans inclinés, ou même quelques portions de plaines.

Les côtes de l'ouest ou *sous-le-vent* de ces îles, sont très-saines et abordables de très-près par les plus grands bâtimens.

Le côté du vent ou de l'est, au contraire, est celui où la la nature a placé des bas-fonds, des écueils et des rescifs : ceci est essentiel à observer.

Le côté du vent de chacune de ces îles est ordinairement

appelé la *Cabesterre ;* et le côté sous le vent, la *Basse-Terre :* ce dernier nom est resté affecté, dans plusieurs de ces îles, à la ville ou au bourg qui se trouve situé du côté de dessous le vent : la Guadeloupe a une ville de la Basse-Terre, Mari-Galante a la sienne, de même que Saint-Cristophe, ainsi que d'autres que je pourrois citer.

§ III. *Du Volcan ou Soufrière, de ses effets sur les campagnes environnantes.*

La plupart des îles Antilles ont des volcans ou soufrières, sur quelque partie plus élevée, ou sur un des pitons de leurs montagnes, les uns éteints, les autres fumant encore.

Le plus apparent et le plus actif, le seul même qui puisse être appelé volcan, est celui qui est au sommet des montagnes de la Guadeloupe, dans sa partie méridionale, a environ deux lieues de distance de la côte, tant du côté du sud, que de ceux de l'est et de l'ouest.

Ce volcan appelé dans le pays, selon l'usage des Colons, *Soufrière*, ne jette actuellement que de la fumée, par trois bouches ou ouvertures bien distinctes, lesquelles changent de place, et varient en nombre par quelques distantes révolutions.

Il est rare que l'air soit assez serein et dégagé de nuages, pour qu'on ait une vue claire du sommet de cette montagne et de ceux des autres montagnes environnantes de la même chaîne. Ce n'est guère que dans la saison de l'hivernage, ou des pluies, que l'on a, par momens, un aspect net et dégagé, de cette soufrière et de ses environs.

La cause de ce phénomène, qui à la première réflexion, paroît extraordinaire et étonnant, me semble cependant facile à expliquer.

On sait que les vents alisés, qui parcourent le grand Océan Atlantique au voisinage de la zône torride et des tropiques, soufflent constamment de la partie de l'est, variant vers le nord-est ou vers le sud-est, suivant les circonstances et la position du soleil.

Les nuages et les vapeurs qui s'élèvent de la mer, étant les produits nécessaires de l'influence du soleil sur une aussi vaste étendue d'eau, voyagent en cédant à l'impulsion de ces vents : rien n'interrompt leur marche, jusqu'à ce qu'ils rencontrent la chaîne des montagnes élevées des îles Antilles : ils s'y arrêtent,

s'y

s'y amoncèlent plus ou moins, selon que les montagnes sont plus ou moins hautes; les nuages s'y arrêtent surtout, lorsqu'elles sont boisées vers leurs sommets.

Comme cette chaîne de montagnes est formée par plusieurs îles de différentes hauteurs, séparées par des canaux ou intervalles de mer; une partie de ces nuages s'échappe par ces canaux, une autre partie passe par-dessus le sommet des montagnes les moins hautes, et le reste de ces nuages toujours poussés par les vents alisés, va gagner successivement les autres îles voisines, et plus sous le vent.

La Guadeloupe étant plus sous le vent, et formant une masse plus élevée, il est facile de concevoir qu'elle retient une plus grande quantité de ces nuages : d'une part, la situation transversale de ces montagnes, leur étendue, les bois dont elles sont presque partout couvertes vers leurs sommets; de l'autre, leur hauteur dans l'atmosphère, et la légéreté spécifique de l'air environnant, ne permettent point à ces nuages de s'échapper librement. Ils sont encore retenus là, ce me semble, par une sorte d'affinité avec les vapeurs ou fumées qui s'élèvent continuellement en assez grande abondance, des trois bouches du volcan; les nuages de l'Océan et les fumées de la Soufrière paroissent s'amalgamer et se confondre : ils restent fixés sur ces sommets, en s'appuyant sur les pics des mornes environnans : ils s'y maintiennent partout à peu près à la même hauteur, et semblent couver quelque merveilleuse opération de la nature.

C'est en effet ce rassemblement presque continuel de nuages autour des sommets de cette longue masse de montagnes, commençant à la Soufrière, qui alimente les sources des nombreux ruisseaux qui fertilisent dans tous les sens l'île Guadeloupe, et dont quelques-uns sont appelés *rivières*.

Les mousses des rochers, les feuilles, et les branches des arbres s'imbibent de cette eau qui se condense par le séjour des nuages, et qui découle et distille lentement, tantôt en brouillards humides, tantôt en pluies décidées : miracle de la nature, qui emploie l'action du feu pour attirer, retenir et assurer la provision d'eau de la Guadeloupe, et pour en faire l'une des mieux arrosées et des plus fertiles des îles Antilles (1).

---

(1) Passage imité par analogie de celui-ci du fameux poëte italien.

Oh miracol d'amor, che le faville,
Tragge dal Pianto, e'l fuoco nell' acqua accende!

Cette fertilité est aussi due en partie au voisinage et à l'influence du volcan. On sait par les observations faites auprès du Mont-Etna en Sicile, et autres, que les matières rejetées par les volcans deviennent, après plusieurs siècles, des terres infiniment productives, outre les principes essentiels de la végétation, chaleur et humidité, que ces monts rassemblent à leurs alentours en plus grande abondance.

Ce n'est guère que dans le temps de l'hivernage, que des vents plus violens et plus irréguliers, ont une force suffisante pour interrompre quelquefois ce séjour presque continuel des nuages le long de ces sommets, et pour dissiper pendant quelques heures, à la suite des pluies bien décidées qui ont déchargé l'atmosphère.

La Soufrière est, comme je l'ai dit, à peu près à la distance d'un myriamètre des côtes de la mer qui l'avoisinent le plus, tant au sud qu'à l'est et à l'ouest. Cette partie méridionale de l'île Guadeloupe, dont le volcan est ainsi à peu près le centre, porte évidemment les traces des effets de cette immense fournaise.

Dans tous les endroits le long de la côte, où l'on escarpe les pentes des montagnes pour faire des chemins, on trouve à une profondeur bornée, sous des lits de cailloux roulés, une couche plus ou moins épaisse d'une terre cendrée volcanique, de la nature de la pouzzolane, et très-propre, comme celle-ci, à la composition du ciment.

Dans cette partie de l'île qui est la plus immédiatement soumise au volcan, partout les pentes des montagnes, qui s'inclinent brusquement vers la mer, sont singulièrement hachées et entrecoupées de ravins de peu de largeur, et d'une profondeur effrayante, au fond desquels coulent des ruisseaux dont les eaux, en déchirant les flancs de la terre, ont entraîné par la rapidité de leur chute, et par leur grande et subite abondance dans les temps de pluie, des masses énormes de rochers, qui faisoient la base primitive des montagnes, avec des débris de toute espèce de matières travaillées par le volcan.

Dans la partie occidentale de l'île, et surtout dans un canton appelé de *Bouillante* (par abréviation de celui de *Fontaines bouillantes*), on voit dans plusieurs endroits des eaux chaudes et tièdes, à différens degrés; mais plus particulièrement je parlerai du local qu'on nomme les *Fontaines bouillantes*, que j'ai visité dans un de mes voyages sous le vent de l'île, dans lequel j'avois engagé M. Lherminier (jeune pharmacien très-

instruit, sortant de l'école de Paris) qui a fait en ma présence les expériences et les observations dont il va être fait mention.

C'est à un quart de lieue au sud du petit bourg appelé *Bouillante*, c'est-à-dire à peu près à l'ouest du sommet du volcan, et je présume, à un myriamètre et demi, tout au plus, de distance de ce foyer, que l'on trouve sur le bord de la grève ce qu'on appelle *la Fontaine bouillante.*

C'est tout-à-fait au bord de la mer, à un pied au-dessus du niveau ordinaire de ses eaux, qu'on apperçoit une assez forte fumée, sur un très-petit espace, et même presque sur un seul point : cette fumée sort immédiatement du milieu des graviers dont la grève est formée, sans qu'elle ait en cet endroit aucun dérangement ou différence de figure d'avec la partie de la grève la plus voisine, soit pour le niveau, pour la pente, ou pour l'espèce des cailloux.

Il est nécessaire de remarquer que cette côte est sous le vent de l'île, que la mer y est tranquille, et ne surmonte pas la grève par l'impulsion de ses vagues, qu'elle est là comme dans une rade intérieure, excepté dans les ras-de-marée, et dans les temps d'ouragans qui sont très-rares ; ainsi cette fumée et la chaleur qui l'occasionne ne sont point sujettes à des variations subites, par des invasions et des abandons alternatifs des lames, ou par le ressac qui a lieu dans les autres parties des côtes battues des vents.

La grève est composée dans cet endroit, et de là jusqu'au bourg de Bouillante, de cailloux roulés, et de débris de laves et madrépores. Au voisinage du foyer de la fumée, les cailloux sont de petites dimensions. L'escarpement de la montagne qui est immédiatement voisine de ce foyer, du côté du sud, est entièrement formé d'une masse de laves de couleur rougeâtre, entremêlée de divers débris et filons de spath.

Aussitôt que l'on creuse un trou dans les cailloux ou gravier dont est composé le rivage, à l'endroit d'où sort la fumée, on voit ce trou se remplir d'une eau qui bout à gros bouillons, comme dans une chaudière très-fortement chauffée. Nous y fîmes cuire un œuf, au degré propre à être mangé à la coque, dans l'espace d'une minute (1). La chaleur de cette eau n'a pu être mesurée au thermomètre; elle excédoit tous les degrés marqués.

(1) Il faut deux minutes et demie pour cela, dans une eau bouillante ordinaire.

Cette eau, éprouvée à l'aréomètre de Baumé, a donné 10 degrés; elle ne m'a paru avoir d'autre saveur que celle de l'eau de mer médiocrement salée. La fumée qui s'en exhale ne fait sentir aucune odeur sulfureuse, ou autre.

Nous fîmes aussi l'essai de creuser des trous dans le sable gris ou gravier qui compose cette plage, à une bonne distance du foyer de la fumée; nous y trouvâmes l'eau très-chaude, mais à un degré moins violent que celle du principal foyer.

On voit partout le long de cette côte des courans de laves qui ont coulé et descendu du sommet des montagnes, en suivant leur pente rapide jusqu'au bord de la mer, et se dirigeant à peu près de l'est à l'ouest, ou à l'ouest-nord-ouest. Ces laves, qui sont refroidies probablement depuis bien des siècles, sont recouvertes d'un sol propre à la végétation, et le pays est en général assez productif.

Comme ce qui paroît ici de ces effets du volcan, qui existe au sommet des montagnes de la Guadeloupe, porte des marques d'ancienneté et de temps très-éloignés, ces mêmes effets n'ont point de rapport immédiat avec la chaleur constante de ces eaux sur le bord de la côte, mais font supposer l'existence actuelle d'une cause locale et l'action de matières volcaniques, soit qu'elles aient une communication intime ou directe avec le principal volcan, ce qui me paroît le plus probable, soit dans le cas contraire.

Cette cause de chaleur affecte les eaux de la montagne qui, filtrant à travers les terres, se mêlent avec celles de la mer aux approches de la grève, et leur procure cette ébullition que l'on voit paroître chaque fois que l'on creuse un trou dans cette grève.

L'analyse de ces eaux n'a démontré aucune présence de soufre, ni d'autre substance étrangère, excepté quelque soupçon de chaux ou de magnésie.

La différence de cette eau, quant à la pesanteur, soit avec l'eau de mer, soit avec l'eau douce, vient à l'appui : elle a donné à l'aréomètre de Farenheit 50 grains, celle de mer en ayant donné 61; et l'eau douce seulement 48 $\frac{1}{4}$; d'où l'on voit que quoique un peu salée, elle se rapproche beaucoup de l'eau douce à cet égard.

§ IV. *De la partie de l'île appelée* Grande-Terre.

Ce qui vient d'être exposé montre que la moitié méridionale au moins de la Guadeloupe est partout affectée des effets du volcan ou Soufrière, et formée en grande partie de matières volcaniques.

Il n'en est pas de même de la partie qu'on appelle *Grande-Terre,* qui (comme je l'ai annoncé) porte partout un caractère géologique et des traits tout-à-fait différens de la section de la même île, que l'on appelle proprement la *Guadeloupe.*

La Grande-Terre est en général un pays plat, et même on y trouve en plusieurs endroits des terres basses et noyées, plantées en paletuviers : cependant on voit aussi, dans quelques parties, des mornes, dont je ne crois pas que la hauteur excède de beaucoup cent toises. Les pierres qui forment le sol de ces mornes, la plupart en tertres ou monticules détachés et peu étendus, sont des masses calcaires, mêlées partout d'une grande quantité de coquilles de mer et de madrépores, qui prouve que la totalité de cette terre est sortie du sein de la mer.

Le P. Labat a dit, et M. de Buffon, d'après lui, a répété, dans sa *Théorie de la Terre*, que la Grande-Terre ne fut dans les siècles passés, qu'un *haut fond* (1) rempli de plantes à chaux,

---

(1) J'observerai sur le mot *haut-fond*, qui est un terme de marine, qu'on auroit dû dire *bas-fond*, ou *rescif :* car (ainsi que je l'ai dit dans mon Vocabulaire de Marine) on prend, par anomalie, le mot *fond* pour la profondeur de la mer à un endroit donné ; c'est-à-dire le nombre de brasses de hauteur verticale qu'il y a entre la surface de l'eau et le terrein du fond de la mer : ainsi on dit : *il y a grand fond partout, dans cette rade.*

Un *bas-fond* est l'endroit de la mer où la profondeur d'eau est peu considérable et où les vaisseaux risquent de s'échouer.

Un *haut-fond*, au contraire, est celui où le terrein du fond de la mer est plus rapproché de la surface des eaux, que les vastes profondeurs de l'Océan, et sur lequel on peut sonder, mais où il y a cependant suffisamment d'eau pour le passage des vaisseaux.

De ces deux acceptions du mot *fond*, dont l'une est positive et propre, et signifie la surface de la terre, du sable, des pierres qu'on trouve sous les eaux, et l'autre, par anomalie, exprime la profondeur d'eau, ou la la distance qui existe, à un endroit donné, entre la surface de l'eau et celle de la terre qui est immédiatement au-dessous ; il résulte quelquefois que les marins eux-mêmes commettent des erreurs, en confondant l'une et l'autre de ces acceptions ; il n'est donc nullement étonnant que les illustres auteurs que je viens de citer, s'y soient trompés.

qui, ayant beaucoup crû, ont rempli les vides qui étoient entre elles, ont enfin haussé le terrein du fond, et obligé l'eau à se retirer et à laisser à sec toute sa superficie.

Ce que j'en ai vu m'a donné absolument la même opinion, avant de la connoître chez eux.

Des observateurs modernes, après avoir donné une définition assez exacte de la Grande-Terre, veulent ensuite (je ne sais pourquoi, ni comment) faire entrer pour agens dans sa formation, les volcans et les tremblemens de terre. Je ne vois rien qui autorise une pareille opinion, et je ne conçois même pas la coopération et la conciliation de ces deux moyens si opposés.

On ne doit admettre, selon moi, qu'avec beaucoup de précautions, les systématiques de criptions de ceux qui voient partout des traces de volcans, des laves, des scories, qui veulent que tout ait été fait dans la nature, et particulièrement dans la formation et les changemens survenus à notre globe, par des mouvemens convulsifs, des bouleversemens et des destructions. Cela leur donne aux yeux de quelques personnes, un air scientifique; mais il peut résulter de fréquentes erreurs, de ces systèmes que l'on veut appliquer à tous les cas et à toutes les circonstances. Les hommes les plus réfléchis, ceux qui ont le plus approfondi la théorie de la terre, les géologistes distingués, se sont attachés à présenter des faits, des expériences, et sont encore craintifs d'établir un système.

§ V. *Sur le tremblement de terre qui s'est fait sentir à la Guadeloupe, dans la nuit du 26 au 27 ventose an XI.*

Telles sont, Messieurs, les idées préliminaires que j'ai cru devoir vous exposer, avant de vous parler de ce que j'ai éprouvé dans un tremblement de terre assez remarquable, quoique innocent et sans effets désastreux, afin que vous puissiez vous rendre compte pourquoi et comment ce tremblement de terre n'a aucun rapport, ou quels rapports il peut avoir avec le volcan qui existe dans la partie méridionale de la Guadeloupe.

Pendant les deux années X et XI, que j'ai séjourné dans cette île, on n'a vu qu'une seule fois, et dans la nuit, le sommet du volcan (qui ne donne ordinairement que de la fumée), jeter quelques flammes, mais sans aucun effet sensible d'explosion ni d'éruption.

En l'an VI, les 7 et 8 vendémiaire, on vit le volcan se rallumer et faire craindre une forte éruption, qui se borna cependant à l'émission d'une poudre subtile, grise et volcanique, imprégnée d'odeur de soufre, qui fut trouvée, le matin du 8 vendémiaire, répandue sur toutes les campagnes environnantes, et mêlée avec l'eau des rivières.

Il y avoit alors près de cent ans que ce volcan n'avoit inspiré aucune semblable crainte.

On a senti quelquefois de légers tremblemens de terre, qui ne sont presque connus et apperçus que des personnes qui en ont l'habitude : c'est un mouvement de vibration, assez vif et de courte durée, parfaitement semblable à celui qu'on éprouve dans l'étage élevé d'une maison, pendant le passage de quelque lourde ou rapide voiture, dans la rue voisine.

J'ai éprouvé quelques-uns de ces mouvemens à la Dominique, où il y a, en deux endroits, des soufrières qui jettent de la fumée : j'en ai éprouvé un assez sensible à la Basse-Terre, Guadeloupe, mais sans le moindre mal ni accident, et que même beaucoup de personnes ont ignoré.

Celui dont j'ai à faire mention fut très-sensible, et se fit connoître par un nombre de secousses distantes et prolongées.

Ce fut dans la nuit du 26 au 27 ventose, de l'an XI, que ce tremblement de terre eut lieu.

J'étois arrivé ce même soir, de la Basse-Terre à la Pointe-à-Pître, ville située au commencement de la Grande-Terre, et auprès de la rivière salée qui sépare ces deux parties de la colonie. Nous étions déjà tous couchés dans la maison, lorsque je sentis à 9 heures et $\frac{1}{4}$, à peu près une forte commotion, semblable à celle qu'auroit pu produire le soulèvement de la maison par l'effet d'un cric ou d'un levier agissant rapidement sur un des côtés ou des angles du bâtiment. La maison étoit entièrement de bois : j'entendis craquer la charpente et les planches pendant quelques secondes.

J'éprouvai une autre secousse pareille, quelques minutes après la première : alors pensant que ce pouvoit être un sérieux tremblement de terre, je me levai, j'appelai un de mes secrétaires qui logeoit dans l'étage inférieur, et nous sortîmes : je trouvai sur les places et sur les quais, toute la population de la ville, qui errait inquiète, et que la crainte de quelque funeste catastrophe empêchoit de rentrer dans leurs maisons.

Je tâchai de les rassurer, et voyant que cela se bornoit à quelques secousses très-innocentes, qui alloient en diminuant

de force, je finis par rentrer, en engageant tout le monde à se retirer.

On a senti pendant cette nuit, jusqu'à 13 secousses depuis 9 heures et un quart, jusqu'à minuit et un quart.

Il n'y eut à la maison que j'occupois aucun mal, rien même de dérangé, excepté une séparation entre les planches verticalement assemblées d'une cloison; l'écart étoit d'environ 6 lignes du haut en bas : le papier à tapisserie qui y étoit collé étoit resté net, et coupé droit, sur chaque planche, et suivant sa droite ligne, sans déchirures.

J'écrivis, dès le lendemain, une circulaire dans tous les cantons de la colonie, pour obtenir quelques informations relativement à ce tremblement de terre, et pour savoir si quelque partie de la colonie l'avoit ressenti plus fortement que nous, et avoit éprouvé quelque accident.

Je m'attendois, ainsi que la plupart des personnes, à apprendre les détails de quelques désastres du côté de la Basse-Terre, et des cantons de l'île Guadeloupe les plus voisins du volcan, que l'on regardoit naturellement comme la cause et le foyer de ces commotions ; les réponses que j'obtins me firent connoître que ce tremblement de terre ne s'étoit aucunement fait sentir à la Basse-Terre, ni dans les cantons voisins et les plus proches du volcan : on avoit senti très-peu de chose à la Cabesterre, qui n'est guère plus éloignée du volcan, dans la partie de l'est.

Au nord de l'île Guadeloupe, au quartier de Sainte-Rose, distant du volcan d'environ dix lieues en ligne droite, au Petit-Bourg, dans la partie du nord-est et à la baie Mahault, lieux assez voisins de la Pointe-à-Pître et de la Grande-Terre, on n'avoit ressenti que très-peu de chose, dont même la plupart des personnes de ces endroits ne s'étoient pas apperçues, ou ne s'en étoient pas effrayées.

Mais à Sainte-Anne, dans le milieu de la Grande-Terre, quartier éloigné du volcan de plus de 14 lieues en ligne droite, on avoit senti, aux mêmes époques qu'à la Pointe-à-Pître, des commotions, dont la première, à neuf heures un quart, plus violente que les autres, avoit été précédée, pendant deux minutes, d'un bourdonnement semblable au bruit que produit une mer agitée sur une côte de rochers : la dernière secousse, qu'ils ont dit être la neuvième, avoit été sentie à minuit et un quart, comme à la Pointe-à-Pître : quelques-uns prétendirent que le tremblement de terre avoit été continuel jusqu'à cette dernière heure.

Les

Les pays intérieurs et élevés de ce même canton avoient été affectés à peu près des mêmes commotions que le bourg qui est situé au bord de la mer.

A Mari Galante, île située à l'est de la Guadeloupe, et à plus de 16 lieues du volcan, le tremblement de terre s'étoit également fait sentir dans la même nuit, et les secousses aux mêmes heures.

Aux Saintes, groupe d'îles placé à l'est de la Basse-Terre, et à 7 lieues à peu près de distance du volcan, très-peu de personnes s'étoient apperçues d'une très-légère secousse vers dix heures du soir.

§ VI. *Réflexions générales amenées par ce phénomène, sur la Géologie.*

Il résulte de ces différens renseignemens, que le volcan, ou soufrière, qui est au centre de la partie méridionale de l'île Guadeloupe proprement dite, n'a eu rien de commun avec le tremblement de terre qui a été ressenti à la *Pointe-à-Pître* et autres parties de la Grande-Terre, dans la nuit du 26 au 27 ventose an XI; que le foyer de cette commotion étoit éloigné de 12 ou même 14 lieues de ce volcan; et enfin, que la cause immédiate de cette commotion, placée à une profondeur considérable, a opéré à travers les mers, puisqu'elle a agité également l'île Mari Galante, éloignée de 7 à 8 lieues, le groupe des Saintes, etc., comme la Grande-Terre.

Ce foyer se prépare-t-il à percer à travers les terres, les rescifs, ou même les flots, et à donner naissance, dans les temps à venir, à un nouveau volcan, qui par ses éruptions successives, et par les matières qu'il rejettera du sein de la terre, fera de cette seconde partie de l'île une terre montueuse et hachée, comme l'est actuellement l'île Guadeloupe? et quelque jour cette terre, évidemment sortie de la mer, sera-t-elle recouverte de nouvelles montagnes provenant des déjections volcaniques?

Dans cette hypothèse, cette terre où l'on ne trouve à présent aucune eau courante, ruisseau, ni rivière, sera alors parfaitement bien arrosée.

Le volcan actuel s'éteindra-t-il, comme tant d'autres se sont éteints sur le globe, lorsqu'un nouveau volcan aura fait éclater ses feux?

Tout cela n'est que matière de doute et de réflexions: qui

pourra nous en éclaircir? Nos neveux examineront les faits à venir, comme nous cherchons à recueillir ceux à notre portée et à notre connoissance.

Un des grands faits ou des phénomènes les plus saillans, dans la formation de la terre, c'est des pays entiers, même très-élevés à présent au-dessus du niveau de la mer, que l'on reconnoît incontestablement pour avoir, dans des siècles très-reculés, fait partie du fond de l'Océan : c'est une vérité constante qui ne peut plus être révoquée en doute.

Il y a bien long-temps que je m'étois fait cette opinion, par la forte et intime conviction résultant de l'aspect d'un pays très-élevé de l'intérieur de l'île Saint-Domingue, que j'ai traversé dans ma jeunesse, en 1764. Je ne répéterai pas ici ce que j'ai dit à ce sujet dans mon Journal de ce voyage.

Un autre des grands faits, ou des phénomènes saillans de la géologie, est l'existence des volcans, les uns encore en pleine activité, les autres éteints depuis long temps; de grandes étendues de pays couvertes des matières diverses que ces feux souterrains, ces ateliers ardens, ont arrachées du sein de la terre, pour en revêtir sa surface, y former des montagnes, et creuser d'effrayantes cavités.

On a des preuves multipliées des ravages qu'à causés l'Océan dans diverses parties du globe; des pays étendus ont été minés et détruits par l'action continuelle de ses vagues agitées; des barrières de montagnes ont été forcées, et les eaux de la mer ont inondé d'immenses territoires.

Les volcans aussi, et les tremblemens de terre ont détruit et renversé des montagnes, creusé des vallons et de profonds ravins, et bouleversé la surface de plusieurs vastes contrées.

Mais ces deux grands agens de destruction sur le globe, la mer et les volcans, sont aussi des agens de création et de réparation.

La mer a abandonné de grandes étendues, en déposant successivement sur les rivages les sables, les rochers, les vases et les débris de ses enlèvemens, sur d'autres portions de Continens. Des rescifs ont paru successivement, des îles se sont formées par de semblables restitutions, dans des parages où naviguaient autrefois des vaisseaux.

N'est-il pas bien possible que la mer rapporte des matériaux, des sables et des vases qui combleront insensiblement les intervalles de bas-fonds qui sont entre les îlets et rochers détachés, dans la rade de la Pointe-à-Pître et de la baie environnante? Ne

peut-il pas en arriver autant à l'égard des îlets qui cernent au nord l'île Guadeloupe, et qu'on voye, par succession de temps, une largeur de 8 à 10 lieues de pays cultivable, à ce petit isthme de terres basses où coule la rivière Salée. Dans cette supposition, la Guadeloupe et la Grande-Terre ne fe ont par la suite qu'une seule île, beaucoup plus étendue, et plus régulièrement dessinée, moins découpée, ou hachée, et moins disparate dans sa formation.

Les volcans ont aussi créé et formé des îles, des montagnes : de grandes étendues, à présent très-fertiles, leur doivent leur existence.

Ainsi tout est compensé dans la nature; il y a, sur notre globe et dans le monde, autant de créations que de destructions; la quantité des accroissemens et des acquisitions est égale à celle des pertes et des diminutions; autrement le monde et ses globes divers ne pourroient pas avoir une aussi longue durée.

J'ai voulu seulement, Messieurs, vous exposer un fait bien reconnu, proposer des questions et établir des doutes qui peuvent ouvrir un nouveau champ aux savantes et profondes réflexions des physiciens et des géologistes, qui en rapprochant plusieurs faits épars, les discutant, les conciliant, ont changé l'ignorance des siècles passés, en une science méthodique et sûre, et qui à la faveur, à la lueur des flambeaux de l'expérience, ont dissipé la barbarie et les préjugés superstitieux qui couvroient le monde de leurs épaisses ténèbres.

JOURS.	THERMOMÈTRE. Maximum.	Minimum.	A Midi.	BAROMETRE. Maximum.	Minimum.	A Midi.
1	à midi +10,0	à 11 ¾ s. + 4,3	+10,0	à 11 ¾ s.....28. 0,42	à 6 m. 27. 9,60	27.10,80
2	à midi +10,0	à 8 ½ m. + 6,2	+10,0	à 8 ½ m......28. 0,12	à 9 ½ s......27.10,50	27.11,76
3	à midi +12,8	à 6 m. + 7,3	+12,8	à 10 ¼ s......27. 7,15	à 6 m.......27.11,80	28. 1,42
4	à 4 ½ s. +13,0	à 6 m. + 7,6	+12,8	à midi.....28. 3,50	à 11 s......28. 3,10	28. 3,50
5	à midi +12,2	à 0 ½ m. + 6,0	+12,2	à 0 ½ m.....28. 3,52	à 4 ¼ s......28. 2,12	28. 2,75
6	à 3 ¾ s. +13,7	à 6 ¾ m. + 3,4	+12,6	à 3 ¾ s......28. 1,68	à 6 ¼ m.....28. 1,05	28. 1,53
7	à midi +14,0	à 6 m. + 7,6	+14,0	à 1 ¼ m.....28. 1,75	à 9 s.......27.11,08	28. 1,28
8	à 1 ¼ s. + 9,5	à 9 s. + 5,0	+ 8,4	à 9 s.......27. 8,13	à 6 m.......27. 6,80	27. 7,10
9	à midi + 7,4	à 6 ¾ m. + 5,4	+ 8,4	à 9 ¾ s......27.11,30	à 6 ¼ m.....27. 8,90	27. 9,96
10	à 4 ½ s. +10,8	à 5 ¾ m. + 0,8	+ 7,1	à 4 m.......27.10,80	à midi......27.10,03	27.10,03
11	à midi +11,5	à 6 ½ m. + 5,3	+11,5	à midi......28. 1,50	à 6 ½ m.....28. 0,40	28. 1,60
12	à midi +10,0	à 10 ¼ s. + 5,5	+10,0	à 10 ¾ s.....28. 0,75	à 6 m.....27.10,92	28. 0,52
13	à 3 s. + 7,2	à 10 s. + 1,0	+ 6,8	à 3 s........28. 1,72	à 6 m. 28. 0,40	28. 1,50
14	à 11 m. + 8,0	à 6 ¼ m. — 0,7	+ 8,0	à 6 ¼ m.....27.11,80	à 9 s. 27. 6,27	27.10,50
15	à midi + 9,8	à 9 ½ s. + 5,5	+ 9,2	à midi......27. 5,68	à 6 ¾ m.....27. 5,08	27. 5,68
16	à midi +10,0	à 6 ½ m. + 4,7	+10,0	à 10 s. 27. 9,87	à 6 ½ m.....27. 8,00	27. 9,30
17	à midi + 8,5	à 8 ½ s. + 3,0	+ 5,5	à 8 ½ s......27.10,10	à midi......27. 9,26	27. 9,20
18	à midi + 8,0	à 5 m. + 2,3	+ 8,0	à midi......27.10,60	à 9 s........27. 9,92	27.10,60
19	à midi + 7,2	à 10 ½ s. + 3,5	+ 7,2	à midi......27. 8,67	à 10 ½ s.....27. 8,03	27. 8,37
20	à midi + 8,5	à 10 ¾ s. + 4,7	+ 8,5	à 10 ¾ s.....27. 9,53	à 6 ½ m.....27. 8,05	27. 9,00
21	à 2 s. + 9,6	à 6 ¾ m. + 5,0	+ 9,0	à 9 ½ s......27. 9,55	à 2 s. 27. 7,03	27. 7,25
22	à midi + 9,6	à 6 ¾ m. + 2,4	+ 9,6	à 7 m......27. 9,55	à 2 s........27. 9,10	27. 9,53
23	à midi + 7,7	à 6 m. + 2,4	+ 7,7	à midi......28. 0,55	à 1 ¾ m.....27.10,03	28. 0,65
24	à 3 s. +10,0	à 10 s. + 6,7	+ 8,5	à 10 s.......27. 9,70	à midi......27. 8,10	27. 8,10
25	à midi + 8,8	à 7 m. + 2,6	+ 8,8	à midi......28. 0,16	à 7 m.......27.11,20	28. 0,16
26	à 3 s. + 9,8	à 11 ½ s. + 5,9	+ 8,8	à 11 ½ s.....27. 8,05	à 10 m......27. 9,48	27. 7,55
27	à midi +11,0	à 7 m. + 6,0	+11,0	à midi......27. 8,93	à 7 m.......27. 8,39	27. 8,39
28	à midi +10,3	à 8 m. + 4,8	+10,3	à 10 s......27. 9,70	à 8 m. 27. 9,13	27. 9,68
29	à midi + 9,9	à 9 s. + 6,7	+ 9,9	à 9 s........27.11,35	à 7 m. 27.10,04	27.11,17
30	à 3 ½ s. + 9,7	à 7 m. + 3,6	+ 8,5	à 9 ½ s......28. 2,00	à 7 m.......28. 0,50	28. 1,80
31	à 3 ½ s. + 8,9	à 7 m. + 6,6	+ 8,2	à midi......28. 2,52	à 7 m......28. 2,02	28. 2,52

RECAPITULATION.

Plus grande élévation du mercure...28.3,52, le 5, à 0 ½ m.
Moindre élévation du mercure.....27.5,08, le 15 à 6 ¾ m.

Élévation moyenne...... 27.10,30
Plus grand degré de chaleur..... +14°,0, le 7 à midi.
Moindre degré de chaleur....... —0,7, le 14 à 6 ¼ m.

Chaleur moyenne........ + 6,6,
Nombre de jours beaux....... 10

Eau de pluie tombée dans le cours de ce mois, 0m,0676 = 2 pouces 6 lig.

OCTOBRE 1808.

JOURS.	HYG. à midi.	VENTS.	POINTS LUNAIRES.	VARIATIONS DE L'ATMOSPHERE. LE MATIN.	A MIDI.	LE SOIR.
1	87,0	O.		*Pluie* continuelle.	Très-nuageux.	Nuageux et trouble.
2	89,0	S.	Equin. asc.	Légérement couvert.	Ciel couvert.	*Pluie* assez forte.
3	98,0	S-O.		A demi-couvert.	Ciel couvert	Couvert.
4	87,0	Calme.	P. L	Quelq. éclairc. *brouill.*	Nuageux, calme.	Quelq. nuag., *brouill.*
5	80,0	Calme.		Nuages clairs, *brouill.*	Superbe, vapeurs.	Superbe.
6	89,0	Calme.		Nuageux et calme.	Superbe et calme.	Nuageux et trouble.
7	96,0	O.	Apogée.	Quel. éclairc., *brouill.*	A demi-couvert.	Entièrement couv.
8	86,0	O. fort		*Pluie* abondante.	*Pluie* par intervalles.	Nuageux.
9	78,0	N-O.		Couv., temps *pluvieux*	Ciel couvert.	Couvert.
10	90,0	O.		Très-nuageux.	*Pluie* fine et abon.	Quelques éclaircis.
11	89,0	N-O.		Très-nuageux.	Légérement couvert.	Couvert par interv.
12	84,0	N-O.	D. Q.	Très-couvert, *pluie.*	Quelques éclaircis.	Couvert par interv.
13	80,0	N.		Couvert, *pluie* cont.	Très-nuageux.	Beau ciel.
14	85,0	S. fort.		Très-nuag., gelée bl.	Ciel couvert.	*Pluie* continuelle.
15	88,0	S-O.		Très-cou., *pl. d'averse.*	Légérement couvert.	Couvert par interv.
16	84,0	S-O. fort.		A demi-couvert.	A demi-couvert.	*Pluie* forte depuis 2 h.
17	88,0	O. fort	Equin. desc.	Quelques éclaircis.	*Pluie* abondante.	Forte *averse* par int.
18	86,0	S-O.		Gros nuages à l'horiz.	*Pluie* par intervalles.	Couvert par interv.
19	86,0	O.	N. L.	A demi-couvert.	*Pluie* avant midi.	Couv., *pluie* par int.
20	86,0	N-O.	Périgée.	*Pluie* abondante.	Quelques éclaircis.	*Pluie* abond. par int.
21	97,0	S-O.		Très-cou., *pluie* abon.	*Pluie* continuelle.	Couv., *pluie* par int.
22	90,0	S-O.		A demi-couvert.	Très-nuageux.	Couv., forte *averse.*
23	86,0	O.		Nuageux et trouble.	Nuageux.	Nuageux et vapeurs.
24	100,0	S. fort.		Couvert, *pluie* fine.	Couvert et *pluie.*	Couvert.
25	86,0	S-O.		Nuageux.	Nuageux.	Nuageux.
26	100,0	S-O. fort.	P. Q.	Ciel couvert, *pluie.*	Couv., *pluie* contin.	Couvert par interv.
27	81,5	S-O.		Ciel couvert.	Nuageux.	Couv., *pluie* abond.
28	90,0	S. fort.		Quelques nuages.	Nuageux.	Nuageux.
29	92,0	S.		Ciel couvert.	Très-nuageux.	*Pluie* fine par interv.
30	92,0	N. faible.	Equin. desc.	Légér. couv., *brouill.*	Légers nuages.	Légers nuages.
31	92,0	N-E. faible.		Légérement couvert.	Très-couvert.	Légérement couvert.

RÉCAPITULATION.

Therm. des caves { le 1er 9°,647 / le 16 9,647 } Réaumur.

Jours	de couverts	21
	de pluie	20
	de vent	28
	de gelée	1
	de tonnerre	0
	de brouillard	5
	de neige	0
	de grêle	0

Jours dont le vent a soufflé du		
	N.	2
	N-E.	1
	E.	0
	S-E.	0
	S.	5
	S-O.	9
	O.	7
	N-O.	4

DE L'ACIDE ACÉTIQUE

RETIRÉ

DE L'ACIDE PYRO-LIGNEUX;

PAR M. MOLLERAT.

EXTRAIT du Procès-verbal de l'Institut de France, Classe des Sciences physiques et mathématiques; séance du lundi 26 septembre 1808.

DANS la combustion du bois il se dégage une vapeur acide, que la nouvelle chimie avoit désignée sous le nom d'*acide pyro-ligneux*. On a reconnu postérieurement que cet acide est de l'acide acéteux altéré par une huile empyreumatique. M. Mollerat est parvenu à dégager l'acétique de cette huile, et il a obtenu un acide agréable qui a toutes les qualités du meilleur vinaigre : c'est ce que constate le rapport suivant des Commissaires de l'Institut.

La Classe nous a chargé, disent-ils, de lui proposer une réponse aux trois questions qui lui ont été adressées par S. Ex. le ministre de l'intérieur, relativement à l'acide pyroligneux préparé par M. Mollerat : après avoir soigneusement examiné ces trois questions, voici comment nous pensons que la Classe doit y répondre.

PREMIÈRE QUESTION.

Sous les rapports de définition, l'acide pyroligneux peut-il être désigné par la dénomination de vinaigre de bois?

RÉPONSE.

D'après la stricte étymologie du mot vinaigre, l'acide acétique qu'on retire du bois ne devroit pas être appelé vinaigre,

parce qu'il n'est pas fait avec le vin, et parce qu'il n'est pas entièrement semblable au vinaigre de vin.

Cependant on a étendu cette dénomination à l'acide que l'on tire du cidre, du poiré, de la bière, etc., quoiqu'il ne ressemble pas non plus au vinaigre de vin.

Tous les vinaigres doivent la plus grande partie de leur force à l'acide acétique ; mais le vinaigre de vin contient en outre du tartre, un peu d'acide malique, d'alcool, et de matière colorante. Ceux de cidre et de poiré ne contiennent que de l'acide malique, peu ou point d'alcool et une matière colorante jaune; il n'y a dans celui de bière qu'une matière végéto-animale, dissoute par l'acide acétique.

L'acide du bois est entièrement formé d'acide acétique, le même qui fait la base du vinaigre de vin ; et si ce dernier tiroit son nom de la présence de son acide le plus abondant, assurément l'acide du bois mériteroit plus que tous les autres le nom de vinaigre.

Le vinaigre de vin n'est donc lui-même que l'acide acétique, auquel sont mêlées différentes matières étrangères qui ne font qu'émousser son acidité; et c'est pour cette raison que l'acide du bois est, à force égale, plus piquant que lui : les vinaigres de cidre et de bière ne sont non plus que de l'acide acétique mêlé à une petite quantité d'acide malique d'alcool et de matière végéto-animale.

Une liqueur sucrée ou spiritueuse, qui ne contiendroit ni tartre, ni acide malique, ni matière colorante, et qui pourroit être convertie en vinaigre par la fermentation, seroit sans doute appelée vinaigre; cependant elle ressembleroit beaucoup plus à l'acide du bois qu'au vinaigre de vin.

Le vinaigre de vin dont on a séparé le tartre, la matière colorante et l'acide malique par la distillation, est dans le même état que l'acide du bois purifié, et cependant on l'appelle vinaigre distillé ou acide acétique. Plusieurs vinaigriers de Paris le vendent même sous le nom simple de vinaigre.

DEUXIÈME QUESTION.

Sous le point de vue de la salubrité, cet acide partage-t-il les avantages du vinaigre de vin? est-il, comme le vinaigre, sans inconvénient? son usage n'offre-t-il rien de nuisible à l'économie animale?

RÉPONSE.

L'acide du bois étant de l'acide acétique pur, ne présente rien que de salubre pour l'économie animale, et s'il est toujours préparé avec le même soin que celui qui a été présenté à l'Institut par M. Mollerat, l'on pourra avec sureté l'employer à tous les usages auxquels sert le vinaigre de vin.

TROISIÈME QUESTION.

Peut-on dès-lors sans conséquence permettre que, sous le nom de vinaigre, cet acide soit mis en concurrence avec le vinaigre de vin et pour la consommation de la table ?

RÉPONSE.

Puisque l'acide acétique du bois ne peut être en aucune manière nuisible à la santé, l'on peut permettre sans conséquence qu'il soit mis dans la consommation : quant à la dénomination de vinaigre de bois, on n'est point dans l'usage de distinguer les vinaigres par les noms des substances d'où ils tirent leur origine; ainsi l'on ne distingue point par des noms différens les vinaigres fabriqués avec le cidre, le poiré, la bière, l'alcool, la gomme, l'amidon, etc., quoiqu'ils soient employés aux mêmes usages que le vinaigre de vin.

Signés, FOURCROY, BERTHOLLET, VAUQUELIN.

NOTICE

SUR

LA DÉCOMPOSITION ET LA RECOMPOSITION

DE L'ACIDE BORACIQUE;

Par MM. GAY-LUSSAC et THENARD.

Nous avons annoncé, le 21 juin dernier, dans une note lue à l'Institut, et nous avons imprimé dans le Bulletin de la Société Philomatique pour le mois de juillet, qu'en traitant les acides fluorique et boracique par le métal de la potasse, on obtenoit des résultats tels, qu'on ne pouvoit les expliquer qu'en admettant que ces acides étoient composés d'un corps combustible et d'oxigène. Cependant, comme nous ne les avions point recomposés, nous avons ajouté que nous ne donnions point cette composition comme parfaitement demontrée. Depuis ce temps nous avons continué et varié nos recherches, et nous pouvons assurer aujourd'hui que la composition de l'acide boracique n'est plus problématique. En effet nous décomposons et nous recomposons à volonté cet acide.

Pour le décomposer on met parties égales de métal et d'acide boracique bien pur et bien vitreux, dans un tube de cuivre auquel on adapte un tube de verre recourbé. On dispose le tube de cuivre dans un petit fourneau, et on engage l'extrémité du tube de verre dans un flacon plein de mercure. L'appareil étant ainsi disposé, on chauffe peu à peu le tube de cuivre, jusqu'à le faire rougir légérement. On le conserve dans cet état

pendant quelques minutes : alors l'opération étant terminée, on le fait refroidir, et on en retire la matière. Voici les phénomènes qu'on observe dans cette expérience.

Lorsque la température est à environ 150 degrés, tout-à-coup le mélange rougit fortement, ce qu'on voit d'une manière frappante, en se servant d'un tube de verre : il y a même tant de chaleur produite, que le tube de verre fond en partie, et se brise quelquefois, et que presque toujours l'air des vaisseaux est repoussé avec force. Depuis le commencement jusqu'à la fin de l'expérience, il ne se dégage que de l'air atmosphérique, et quelques bulles de gaz hydrogène, qui ne répondent pas à la 50e partie de ce que le métal employé en dégageoit par l'eau. Tout le métal disparoît constamment en décomposant une partie de l'acide boracique, et ces deux substances sont converties, par leur réaction réciproque, en une matière grise olivâtre, qui est un mélange de potasse et du radical de l'acide boracique. On retire ce mélange du tube en y versant de l'eau et chauffant légérement, et on en sépare le radical boracique par des lavages à l'eau chaude ou froide. Avant de faire ce lavage, il est bon de saturer par l'acide muriatique l'alkali que contient la matière ; car il paroît que le radical boracique peut s'oxider et se dissoudre alors dans cet alkali auquel il donne une couleur extrêmement foncée : ce qui ne s'y dissout point est ce radical même qui jouit des propriétés suivantes.

Ce radical est brun-verdâtre fixe et insoluble dans l'eau ; il n'a pas de saveur, et n'a d'action ni sur la teinture de tournesol, ni sur le sirop de violettes ; mêlé avec le muriate suroxigené de potasse, ou le nitrate de potasse, et projeté dans un creuset rouge, il en résulte une vive combustion dont l'acide boracique est un des produits. Lorsqu'on le traite par l'acide nitrique, il y a une grande effervescence, même à froid, et lorsqu'on fait évaporer la liqueur, on obtient encore beaucoup d'acide boracique. Mais de tous les phénomènes produits par le radical boracique dans son contact avec les divers corps, les plus curieux et les plus importans sont ceux qu'il présente avec l'oxigène.

En projetant trois décigrammes de radical boracique, dans un creuset d'argent à peine rouge-obscur, et en recouvrant ce creuset d'une cloche d'environ un litre de capacité, plein d'oxigène, et placé sur le mercure, il se fait une combustion des plus intantanées, et le mercure remonte avec tant de rapidité jusqu'à la moitié de la cloche, qu'il la soulève avec force.

Néanmoins il s'en faut de beaucoup que dans cette expérience la combustion du radical boracique soit complètement opérée. Ce qui s'y oppose, c'est que ce radical passe d'abord tout entier à l'état d'un oxide noir, dont nous croyons avoir reconnu l'existence, et que les parties extérieures de cet oxide passant ensuite à l'état d'acide boracique, elles se fondent et privent par ce moyen les parties intérieures du contact de l'oxigène. Aussi pour les brûler complètement, est-il nécessaire de les laver, et de les mettre de nouveau en contact avec du gaz oxigéné, toujours à la chaleur rouge-cerise ; mais alors elles brûlent avec moins de force, et absorbent moins d'oxigène que la première fois, parce qu'elles sont déjà oxidées : et toujours les parties extérieures passant à l'état d'acide boracique qui se fond, empêchent la combustion des parties intérieures : de sorte que pour les convertir toutes en acide boracique, il faut les soumettre à un grand nombre de combinaisons successives, et à autant de lavages.

Dans toutes ces combustions il y a toujours fixation d'oxigène sans dégagement d'aucun gaz, et toutes donnent des produits assez acides pour qu'en traitant ces produits par l'eau bouillante, on obtienne par une évaporation convenable, et par le refroidissement, de l'acide boracique cristallisé, dont nous présentons un échantillon à l'Institut.

Enfin le radical boracique se comporte avec l'air absolument comme avec l'oxigène, avec cette différence seulement, que la combustion y est moins vive.

Il résulte donc de ces expériences, que l'acide boracique est composé d'oxigène et d'un corps combustible. Tout nous prouve que ce corps, que nous nous proposons d'appeler *Bore*, est d'une nature particulière, et qu'on doit le placer à côté du phosphore, du carbone et du soufre ; et nous présumons que, pour passer à l'état d'acide boracique, il exige une grande quantité d'oxigène, mais qu'avant de passer à cet état, il passe d'abord à celui d'oxide noir.

(*Note.*) Plusieurs chimistes ont fait des essais sur la décomposition de l'acide boracique, d'où ils ont tiré des conséquences diverses.

Fabroni a prétendu que cet acide n'étoit qu'une modification de l'acide muriatique. (Voyez le Système des Connoissances Chimiques, par M. Fourcroy, art. *Acide Boracique.*)

On trouve dans le 35e vol. des Annales de Chimie, p. 202, une longue suite d'expériences sur les phénomènes que présente

l'acide boracique en le traitant par l'acide muriatique oxigéné : ces expériences sont de Crell, qui en a conclu que le charbon étoit un des élémens de cet acide.

Enfin M. Davy, en soumettant l'acide boracique humecté à l'action de la pile voltaïque, a observé des traces noires combustibles au pôle négatif; mais il dit, qu'occupé d'expériences sur les alkalis, il n'a pu donner de suite à cette observation. *Voyez* le Mémoire de Davy, parvenu en France il y a deux mois, et dont un extrait a été inséré dans le Bulletin de la Société Philomatique pour le mois de novembre.

Ainsi, jusqu'à présent les principes de l'acide boracique n'étoient point connus : nous avions, à la vérité, annoncé le 21 juin, à l'Institut que cet acide contenoit de l'oxigène et par conséquent un corps combustible, (*Voyez* le Bulletin de la Société Philomatique pour le mois de juillet); mais comme nous ne l'avions point recomposé, on n'en regardoit point la nature comme déterminée.

NOTICE

SUR UNE NOUVELLE COMÈTE.

On mande d'Edimbourg qu'on y a observé une nouvelle comète.

ANALYSE DE L'APLOME,

PAR LAUGIER.

EXTRAIT (1).

M. Haüy a nommé *aplôme* une substance pierreuse qui se trouve en Sibérie sur les bords du fléuve Léna. On doit la connoissance de sa localité à M. Weiss qui a cédé sa collection au Gouvernement. L'aplôme a quelques rapports avec le grenat (il cristallise comme le grenat dodécaèdre) et avec l'idocrase ; mais il diffère du premier par sa pesanteur, qui est de 3.444, et de la seconde, par sa forme primitive. La forme des cristaux de l'aplôme semble indiquer qu'ils sont le résultat d'un décroissement par une seule rangée sur tous les bords d'un cube. « Ce décroissement est si simple, et si élémentaire, dit M. Haüy, que je l'avois choisi pour le premier de » tous, en exposant ma Théorie relative à la structure des cris- » taux. » C'est pourquoi il lui donne le nom d'*aplôme*, qui veut dire *simplicité.*

L'aplôme perd par la calcination deux centièmes de son poids.

J'ai chauffé cent parties d'aplôme réduit en poudre fixe, avec quatre cents parties de potasse caustique : une chaleur rouge soutenue pendant une demi-heure, n'a opéré qu'une fusion pâteuse. La masse refroidie avoit une couleur vert-bouteille. L'acide muriatique a complètement dissous cette masse.

Cette dissolution traitée par les procédés ordinaires, a donné, pour cent parties d'aplôme.

(1) Annales du Musée, Cahier 64.

Silice	40	
Alumine	20	
Chaux	14	5
Oxide de fer	14	5
Oxide de manganèse	2	
Mélange de silice et de fer	2	
Perte pour la calcination	2	
	95	0
Perte	5	

Cette analyse fait voir que l'aplôme ne peut être rapporté à aucun des minéraux connus.

« Dans cet état de choses, dit Laugier, il me semble que lorsque les résultats de l'analyse ne sont pas assez tranchans pour décider la question, il est indispensable de combiner avec ces résultats les propriétés géométriques et physiques, et en suivant ici cette marche, sans doute admissible, on seroit porté à croire que le minéral dont il s'agit forme une espèce particuliere. »

NOUVELLES LITTÉRAIRES.

Traité Elémentaire du Calcul des Inéquations. Par N. F. Canard, professeur de mathématiques au Lycée de Moulins; de l'imprimerie de Crapelet. 1 vol. *in*-8°. A Paris, chez Bernard, Libraire de l'Ecole impériale Polytechnique et de celle des Ponts-et-Chaussées, quai des Augustins, n° 25.

« Le calcul des inéquations, dit l'Auteur, est le mode général de la décomposition algébrique. Pour résoudre un problème, ou une question quelconque, on traduit les conditions qu'il renferme en langage algébrique : si l'inconnue n'est multipliée qu'avec des quantités connues, on parvient par les règles de l'Algèbre, à l'en dégager, et on l'obtient seule dans un des membres de l'équation. Le problème est alors résolu : il se résout encore avec la même simplicité dans les équations de la forme $x^m = A$ qu'on appelle équation à deux termes. On a immédiatement $x = \sqrt[m]{A}$.

Mais il n'en est pas de même lorsque l'inconnue se trouve élevée à différentes puissances dans les différens termes de

l'équation. On parvient, par les règles de l'Algèbre, à ramener l'équation composée à la forme générale

$$x^m + Ax^{m-1} + Bx^{m-2} \ldots\ldots + Mx + N = 0.$$

C'est là que se termine leur secours, lorsque l'équation n'est que du second degré $x^2 + Ax + B = 0$. On obtient pour ses deux valeurs la formule générale de solution.... $x = \frac{1}{2}A \pm \sqrt{\frac{1}{4}A^2 - B}$. Mais cette solution n'est due qu'à un artifice du calcul, qui ne s'étend pas plus loin.

Les algébristes ont tourmenté les équations composées de toutes les manières, pour en obtenir des formules de solution comme celle du second degré. Mais tous les artifices du calcul n'ont pu aboutir qu'à donner une solution imparfaite des équations du troisième et du quatrième degré. Les formules qu'ils ont obtenues sont embarrassées de quantités imaginaires dans le cas où les racines de l'équation sont toutes réelles.

L'impossibilité d'aller plus loin fait voir que les équations ne peuvent pas se décomposer par la méthode elle-même des équations. C'est par le calcul des *inéquations* qu'on parvient à démêler les inconnues dans tous les cas, et qu'on obtient des formules algébriques qui conduisent aux valeurs des racines, dans les équations composées d'une seule ou de plusieurs inconnues.

On peut décomposer l'analyse en deux opérations bien distinctes. Dans la première on traduit en algèbre la question à résoudre: cette première opération peut être considérée comme une composition; c'est ensuite le calcul des inéquations qui décompose. De sorte que dans les opérations de l'analyse, ce calcul est à la composition algébrique, ce que dans l'opération arithmétique, la division est à la multiplication, et ce que l'extraction des racines est à l'élévation aux puissances.

Supplément aux Recherches physiques et chimiques sur la fabrication de la poudre à canon. Par J. F. Charpentier-Cossigny, ex-ingénieur, membre honoraire de la Société Asiatique de Calcutta; membre de la Société Impériale d'Agriculture du département de la Seine, de l'Athénée des Arts, et de la Société Académique des Sciences de Paris; associé de la Société Littéraire des Arts de Batavia, et de celle d'Agriculture du Doubs et de Douai; correspondant de l'Institut de France.

Aliàs, Alia.

Un vol. *in*-8°. A Paris, de l'imprimerie de Gagnard, rue du Lycée, n° 8.

L'Auteur avoit déjà publié un ouvrage sur la fabrication de la poudre à canon. Celui-ci en est un supplément.

Histoire Naturelle appliquée à la Chimie, aux Arts, aux différens genres de l'industrie, et aux besoins personnels de la vie, par Simon Morelot, pharmacien en chef du corps d'armée du général Gouvion-Saint-Cyr ; précédée d'un Rapport de l'Université de Leipsic, 2 vol. *in*-8°. Paris, chez F. Schoell, rue des Fossés-Saint-Germain-l'Auxerrois, n° 29, et H. Nicolle, rue des Petits-Augustins, n° 15; 10 f., et franc de port dans les départemens, 12 fr. 75 cent.

On sent tout l'intérêt dont est susceptible un pareil ouvrage.

Conchyologie systématique, et Classification méthodique des Coquilles, offrant leurs figures, leur arrangement générique, leurs descriptions caractéristiques, leurs noms; ainsi que leur synonymie en plusieurs langues : ouvrage destiné à faciliter l'étude des Coquilles, ainsi que leur disposition dans les cabinets d'Histoire naturelle. Par Denis de Montfort, ancien naturaliste en chef de S. M. le roi de Hollande, pour les Indes orientales, etc. 1 vol. *in*-8° contenant les Coquilles univalves, cloisonnées.

Prix : papier ordinaire, figures noires, 12 fr., et 13 fr. 60 c. franc de port. Papier grand-raisin, fig. coloriées, 20 fr., et 21 f. 60 cent. franc de port. Papier grand-raisin vélin, figures coloriées, 24 fr., et 25 fr. 60 c. franc de port. A Paris, chez F. Schoell, Libraire, rue des Fossés-Saint-Germain-l'Auxerrois, n° 29.

L'Histoire des coquilles, et leur classification systématique, est une des parties les plus difficiles de l'Histoire naturelle. Chaque jour les observateurs en découvrent qui étoient inconnues; ce qui oblige d'établir dans les méthodes de nouveaux ordres... Il est donc nécessaire de réunir ces nouveaux ordres à ceux qui étoient connus, et de donner une nouvelle Conchyologie systématique.

On a d'ailleurs senti que la coquille n'est qu'une partie de l'animal qui l'habite, et qu'on doit dans une classification des coquilles avoir égard aux animaux auxquels elles servent de demeure. Dès-lors il a fallu étudier l'animal lui-même, en faire l'anatomie;... ce qui a rendu ce travail aussi long que difficile.

L'Auteur de l'ouvrage que nous annonçons, n'a donné dans ce premier volume que la classification des *coquilles univalves cloisonnées*. Il les a distribuées en cent genres, et chaque genre

est

est accompagné d'une figure qui représente une espèce de ce genre. C'est le meilleur moyen de les faire connoître.

Ier Cahier de la Seconde Souscription des *Annales des Voyages, de la Géographie et de l'Histoire*, publiées par M. Malte-Brun. Ce Cahier contient :

Mémoire sur le Lac Asphaltite ou la Mer Morte, traduit pour la première fois de l'allemand, augmenté et accompagné de Notes par le Rédacteur ; — Extrait d'un Ouvrage sur la Moldavie, par M. Depping ; — Suite et fin du Voyage de Pétersbourg à Moscou ; — Apperçu d'un Ouvrage sur l'Histoire Universelle, par M. Jondot ; — Souvenirs d'un Voyageur du Nord ; — Sur les Manuscrits laissés par feu M. Adanson ; — Voyage de M. Langsdorf dans la grande Bucharie ; — Sur les Isles de Tristan d'Acugna, par M. Aubert du Petit-Thouars ; — Remarque sur un passage des Commentaires de César, par M. Depping ; — Annonce des Voyages dans l'Amérique méridionale, par don Félix de Azara.

Chaque mois, depuis le 1er Septembre 1807, il paroît un Cahier de cet Ouvrage, accompagné d'une Estampe ou d'une Carte Géographique, souvent coloriée.

La Première Souscription est complète, et coûte 27 fr. pour Paris, et 33 fr. par la Poste, franc de port. Les Personnes qui souscrivent en même temps pour la 1re et 2e Souscription, payent la 1re 3 fr. de moins.

Le prix de l'Abonnement pour la Seconde Souscription est de 24 fr. pour Paris, pour 12 Cahiers francs de port, et de 14 fr. pour 6 Cahiers. Pour les Départemens, le prix est de 30 fr. pour 12 Cahiers, rendus francs de port par la Poste, et 17 fr. pour 6 Cahiers. En papier vélin le prix est double.

L'argent et la Lettre d'avis doivent être adressés, francs de port, à Fr. Buisson, Libraire, rue Gilles-Cœur, n° 10, à Paris.

Cet Ouvrage se continue toujours avec le même succès.

De la Formation et de la Décomposition des Corps. V. *in*-8° de près de 600 pages, caractères petit-romain, avec figures. Prix, br. 6 fr. et 8 fr. franc de port par la Poste. A Paris, chez Delance et Compagnie, Imprimeur-Libraire, rue des Mathurins-Saint-Jacques, hôtel Cluny.

Quelle est la cause de la dilatation, de la liquéfaction, de l'expansion ? quelle est la cause de la combustion qui décompose, du feu, de la flamme, de la lumière qui en jaillissent ? quelle est la cause des dissolutions qui décomposent pour se former sous des formes nouvelles ? La chimie fait l'analyse des

corps par la différence des affinités, et c'est l'expérience qui lui a fait connoître cette différence, mais elle n'en connoît pas les causes; c'est à ces causes que l'Auteur essaye de remonter. En remontant à ces causes il a cru y reconnoître celle de la formation du Soleil, de la Terre et des Corps Célestes, de leurs mouvemens respectifs, et de leurs relations entre eux; celle de la formation des substances infiniment variées qui les composent : c'est donc la cause de tous les phénomènes de la Nature que l'Auteur essaye de développer dans cet Ouvrage.

Histoire de France abrégée et chronologique depuis la première expédition des Gaulois jusqu'en septembre 1808, rédigée en forme de mémorial, d'après l'Art de vérifier les Dates, Velly et ses continuateurs, le président Hénault, Anquetil, et tous les autres historiens auxquels elle peut suppléer, faire suite, et servir de concordance, avec une citation historique après chaque fait; contenant l'époque *vérifiée*, 1° des principaux événemens politiques, civils et militaires de notre histoire; 2° des Traités de paix et de commerce ou de toute autre espèce, stipulés avec les autres nations; 3° des Lois, Edits, Ordonnances, Institutions, Monumens, Usages, Découvertes, etc.; 4° une Notice sur la Confédération germanique dont Napoléon est le Protecteur; 5° des Tablettes biographiques des Hommes et des Femmes célèbres de la France dans les Lettres, les Sciences et les Arts, dans la carrière militaire, diplomatique, judiciaire, etc.; 6° un *Plan de Paris*, avec ses dix accroissemens successifs.

Par Chantreau, professeur d'histoire à l'Ecole militaire de Sai -Cyr.

2 vol. *in*-8° formant 1600 pag., imprimés par Crapelet. Prix, pour Paris, 16 fr.

A Paris, chez Bernard, Libraire, quai des Augustins, n° 15.

Dans les multitudes d'objets que l'homme instruit doit connoître, l'histoire tient un des premiers rangs; mais l'esprit humain ne peut suffire à ce grand nombre de connoissances. Il est donc utile, et même nécessaire, de lui présenter des précis, des espèces d'abrégés, où l'on trouve les principaux faits réunis.

Cela est surtout nécessaire pour l'Histoire dont le champ est si vaste.

Le Newton de la jeunesse, ou *Dialogues instructifs et amusans, entre un père et sa famille, sur la Physique, l'Astronomie et la Chimie;* Ouvrage qui met les lois et les phéno-

mènes de la Nature à la portée des conceptions les moins formées et des personnes sans instruction; traduction de l'anglais par P. Bertin; seconde édition, revue et augmentée d'une troisième Partie, qui *traite de la Pneumatique*. 6 vol. *in*-18, avec planches, imprimés sur beau papier fin d'Auvergne. Prix, 9 f. et 11 fr. franc de port.

N. B. La troisième Partie qui forme les tomes VII et VIII de la 1re édition, se vend séparément. Prix, 3 fr. et 3 fr. 50 cent. franc de port.

A Paris, chez Brunot-Labbe, Libraire, quai des Augustins, n° 33, au coin de la rue Pavée.

Cet Ouvrage est consacré à l'instruction de la jeunesse; dans l'état actuel de la société, un homme dont l'éducation a été cultivée, ne peut ignorer les principaux faits de la Physique, de l'Astronomie et de la Chimie. C'est l'objet de l'Auteur qui a présenté tout ce qui est nécessaire, à cet égard, aux personnes dont la fortune et les occupations ne leur permettent pas une étendue plus approfondie de ces sciences.

Manuel de Pharmacopée moderne, par J. F. Chortet, *in*-8°. Paris, chez F. Schoell, rue des Fossés-Saint-Germain-l'Auxerrois, n° 29. 3 f. et 3 f. 60 c. francs de port dans les Départemens.

Ce Manuel contient une histoire abrégée des médicamens simples, plantes,... et des préparations pharmaceutiques.

Mon Journal de l'an 1807, ou *Voilà les Gens du* 18e *Siècle, de la Vaccine*, *etc. etc.*

Seconde Edition, revue, corrigée et augmentée, à la fin de laquelle on a joint la réfutation des trois derniers ouvrages anglais traduits en français en 1807, contre la découverte de Jenner; quelques réflexions sur l'éducation, suivies d'une Lettre de J. J. sur le même sujet, et d'une Lettre au Gastronome. Par M. *Parfait*, Médecin. Un vol. *in*-8°.

A Paris, chez *Allut*, rue de l'Ecole-de-Médecine.

On saura gré à l'Auteur de nous avoir donné une Lettre de J. J. Rousseau.

TABLE

DES MATIÈRES CONTENUES DANS CE CAHIER.

Chimie. On some new phenomena, etc. *Sur quelques nouveaux phénomènes de changemens chimiques produits par l'électricité; particulièrement la décomposition des alkalis fixes et la séparation des substances nouvelles qui constituent leurs bases; et sur la nature des alkalis en général; par H. Davy, Esq. Secrétaire de la Société royale, Professeur de chimie à l'Institution royale de Londres.* (Trans. Phil. 1808). [Extrait de la Bibliothèque britannique.] Pag. 337
Fragment sur la géologie de la Guadeloupe, lu à la Classe des Sciences Physiques et Mathématiques de l'Institut national de France; par M. Lescallier, Correspondant, le 12 *frimaire an* 13. 373
Tableau Météorologique. 388
De l'Acide Acétique, retiré de l'Acide Pyro-Ligneux; par M. Mollerat. Extrait du procès-verbal de l'Institut de France, Classe des Sciences physiques et mathématiques; séance du lundi 26 *septembre* 1808. 390
Notice sur la décomposition et la recomposition de l'Acide boracique; par MM. Gay-Lussac et Thenard. 393
Notice sur une nouvelle Comète. 396
Analyse de l'Aplôme; par Laugier. (Extrait.) 397
Nouvelles Littéraires. 398

I. à Caret
Viche
Tête à l'Anglais
Lamentin
Ste Rose
le G. Morne des Hayes
la Pointe noire
Petit Bour
I. à Pigeon
Bouillante
A. des Barques
les Vx Habitans
la Sou
Bourg du Baillif
la Basse Terre
Pte du vieux Fort
Terre d'en Bas
les Saintes

Carte de l'Isle
GUADELOUPE
ET
Dépendances.

Anse Bertrand
le Gros cap
Port Louis
I. à Caret
Viche
Tete à l'Anglais
I. à Fajou
Grande Terre
Lamentin
S.te Rose
B. Mahaut
Gd. R. Goyave
le G. Morne des Hayes
le Moule
R. Salée
la Désirade
GUADELOUPE
Basse Terre
la Pointe noire
Pointe à Pitre
le Gosier
S.te Anne
S.t François
P.te des Chateaux
Petit Bourg
I. à Pigeon
Bouillante
la Petite Terre
Port S.te Marie
A. des Barques
Cabesterre
la Souffrière
les V.x Habitans
P.te S.t Sauveur
les 3 Rivières
Bourg du Baillif
P.te de la G.de Anse
la Basse Terre
C. Enragé
P.te du vieux Fort
Marie Galante
la Basse Terre
P.te du Fort
Terre d'en Bas
Terre d'en Haut
les Saintes

JOURNAL
DE PHYSIQUE,
DE CHIMIE
ET D'HISTOIRE NATURELLE.

DÉCEMBRE AN 1808.

DE L'IRRITABILITÉ

DU LAITRON ÉPINEUX,

Et d'autres plantes, avec des Observations ultérieures sur l'irritabilité des végétaux.

MÉMOIRE du *D. J. CARRADORI.*

Ce n'est pas la *laitue* seule (1) qui possède une irritabilité marquée pendant la fleuraison, mais le laitron *épineux* (*sonchus asper*), a aussi cette faculté à la même époque. En effet, il transmet et fait couler une humeur laiteuse, comme la laitue, lorsqu'elle est irritée, ou piquetée

(1) *Esperiense ad operragioni sopra l'irritabilità della lattaga inserita nel tom. XII, della Società Italiana delle Scienze.*

à ce temps-là, mais pas aussi promptement que la laitue, ni avec la même facilité et la même force. Il y faut une irritation plus forte, ou un aiguillon, ou *stimulus* plus puissant et plus combiné, afin qu'on excite la distillation de l'humeur laiteuse dans cette plante, qui n'obéit pas à l'attouchement plus léger et plus délicat, et au premier appulse, comme la laitue, qui aussitôt qu'elle a été touchée en quelque façon que ce soit, quoique légérement, transmet ou élance une portion du *suc laiteux*, ou *suc propre* qu'elle contient.

Cette sueur ou distillation ne se fait jamais, disois-je, avec la même force que dans la laitue, d'où sort quelquefois l'humeur si énergiquement, qu'elle s'élance bien loin dans l'air en forme de jets, ou d'arrosage de vapeur : ce n'est pas avec cette impétuosité qu'on parvient jamais à faire sortir l'humeur de l'épineux, tout puissant que puisse être le stimulus qui le tourmente : ce n'est pas un jet, c'est une simple distillation qui se fait dans cette plante, quelle que soit l'irritation qu'on y fait.

On n'obtient point de distillation dans l'épineux par les feuilles qui embrassent la tige (*amplexicaules*) comme dans la laitue, mais seulement dans les *calices*, et surtout dans les contours de petites feuilles ou morceaux qui les composent ; tandis que dans la laitue le calice distille partout la même humeur laiteuse.

L'épineux, de même que la laitue, ne perd point cette faculté, lorsqu'il est plongé dans l'eau ; et la plante même, tout-à-fait arrachée du terrein, ou bien quelque branche de cette plante la conservent quelque temps ; d'où il est clair que l'irritabilité se conserve dans ces parties, même dans ces circonstances.

On voit donc des faits exposés, que l'épineux a dans quelque partie un degré d'irritabilité capable de se faire discerner ; mais l'on voit aussi de tous ces rapports, qu'il n'est pas si parfait dans l'épineux que dans la laitue, et que par conséquent il est à un degré bien moindre.

Je n'ai pas eu le temps de porter mes observations sur les autres espèces de ces deux plantes *laitue* et *épineux*, pour voir, si à l'époque de la fleuraison, ou en autre temps, elles montrent par une pareille distillation, de posséder en quelque partie quelque degré sensible d'irritabilité, quoiqu'il fût probable qu'elles en eussent. J'y en ai trouvé, mais

dans la simple écorce des fruits lorsqu'elle est verte, ou dans les péricarpes des mêmes plantes.

Je n'ai pu obtenir une distillation accoutumée, ni par les feuilles, ni par les tiges, ni par où posent les organes de la *fructification*, ni par aucun autre lieu ou partie de ces plantes, quelque irritation que j'y fisse, excepté par les *capsules vertes* qui contiennent les semences. C'est dans ce lieu seulement, que ces plantes montrent de posséder quelque irritabilité, parce que c'est là le seul, qui irrité transmet l'humeur laiteuse accoutumée; et cette irritation a été toujours causée par un aiguillon, ou frottement, et jamais par une opération capable de blesser, ou déchirer, ou offenser dans une façon quelconque la surface desdites capsules, en y produisant une solution ou la marque d'une force innée telle que l'*irritabilité* (1).

Je mis à végéter de petites plantes de laitue fleurie avec ses racines, dans l'eau jointe à des sels; savoir, au muriate de soude, et au nitrate de potasse en quantité fort discrète, dans des vases divers, et je les y tins à l'air ouvert pour

(1) Il y a des mouvemens dans les plantes qui n'appartiennent point à l'irritabilité, mais qui sont de purs effets de l'élasticité propre de quelque partie, parmi lesquels il en est un curieux propre au bouillon blanc. (*verbascum sinuatum*). Je le touchai légérement, croyant qu'il n'ait jamais été décrit. Ces fleurs du bouillon blanc tombent, un choc, ou commotion quelconque ayant été faite à la tige de la plante, elles ne tombent pas sur-le-champ, mais quelque moment après que la plante a souffert le choc: elles ne tombent pas non plus toutes à la fois, mais plusieurs l'une après l'autre; de sorte que si l'on vouloit, on pourroit profiter de cette particularité de la plante pour faire un jeu, et en imposer aux ignorans; savoir, en ordonnant qu'à un mot, à un signe, la plante se dépouille de ses fleurs, ayant cependant eu auparavant l'adresse de choquer ou par un bâton, ou par le pied, la tige de la plante, sans que personne en soit averti.

Ce phénomène vient de l'élasticité des calices ou récipiens des fleurs de la plante. Ces fleurs sont *monopétales* et ne dépendent d'aucune des parties du calice, mais y sont appliquées: aussi les parties du calice, qui sont douées d'élasticité, et qui se trouvent dans un état forcé, lorsqu'elles sont élargies pour servir de base, et recevoir la fleur, toutes les fois qu'on choque la plante, sont mises par ce choc au point de se rehausser, et de se fermer en vertu de leur élasticité; c'est par là, que si par ce choc la fleur se détache un peu, elles, pour se resserrer et sortir de cette situation forcée, l'expulsent et la font tomber. En un mot, c'est là un jeu d'élasticité des parties du calice, par laquelle échappe la fleur monopétale, qui y étoit circulairement enchâssée, et qui tenoit par force élargies les parties du calice même.

quelques jours; mais je ne m'apperçus, que moyennant l'union des sels, si par le véhicule de l'eau quelque petite portion en étoit absorbée, se fit plus grande leur irritabilité; au contraire elles montrèrent par une distillation plus foible, de diminuer toujours, en restant dans l'eau, cette faculté vitale (1).

Au lieu des sels neutres, je mêlai dans l'eau des acides, mais en telle quantité, qu'à peine le goût les manifestoit; et j'y mêlai, surtout en diverses proportions avec l'eau dans des vases différens, de *l'acide nitrique*, de *l'acide muriatique oxigéné* ou *termoxigené*, et puis je mis à végéter dans chacun de ces vases, plusieurs petites plantes de laitue bien fleuries, mais pas avec un succès meilleur, parce que dans aucun temps de leur demeure dans l'eau, elles ne témoignèrent point une plus grande irritabilité; mais elles en firent voir plutôt une diminution de jour en jour, puisqu'en comparaison des plantes, qui végétoient en terre et dans l'eau pure, leur distillation fut toujours en progrès plus foible: mais quand je me servois d'eau mêlée avec une quantité plus grande d'acide, les plantes que j'y tenois à végéter, montroient évidemment qu'elles souffroient dans leur économie universelle, et l'irritabilité répondoit à leur état de souffrance en finissant plus vîte.

J'appliquai cette espèce de stimulus à la surface des plantes, pour voir s'il agissoit extérieurement. J'introduisis pourtant une branche détachée d'une plante de laitue dans une cloche de verre pleine de *gaz acide muriatique oxigéné* ou *termoxigéné;* et l'en ayant tirée depuis peu de momens, je l'irritai; mais il s'y fit voir la distillation accoutumée. Je tins une plante de laitue plongée plus long-temps dans ce gaz, mais alors elle montra d'avoir souffert, et l'irritabilité étoit diminuée notablement. Les vapeurs nitreuses, et les vapeurs soufrées produisirent un effet encore pire.

Il semble donc que ces aiguillons ou stimulus, qui ont été si loués pour exalter l'irritabilité des animaux, ne sont pas appropriés à l'irritabilité des végétaux (2). Ce n'est

(1) Mémoire sur la vitalité des plantes. Journal de Pise; Journal d'Agriculture de Milan.

(2) Pour moi je crois que des faits, qu'on admet comme des épreuves

pas ce que montrent les observations présentes, l'irritabilité végétale susceptible de quelques *stimulus*, qui sont les plus excitans pour les animaux, et qui agissent en ravivant l'irritabilité; l'*oxigène* ou *termoxigène* qui entre dans la formation de l'acide nitrique, et surtout du gaz acide muriatique oxigéné, est le premier des stimulus pour l'irritabilité des animaux, et il a été, à ce qu'il semble, paresseux quand il étoit convenablement appliqué, et nuisible quand il l'étoit trop pour l'irritabilité végétale.

Je fis plonger des plantes de laitue dans une eau dormante, et dont il sortoit des exhalations mauvaises pendant l'été, et je les y tins pendant 24 heures : les en ayant tirées, et ayant examiné par des *stimulus*, plusieurs fois l'état de leur irritabilité, je rencontrai qu'elles l'avoient entièrement perdu, et que les vases qui contenoient le suc propre, étoient si privés d'irritabilité qu'ils ne faisoient sortir leur humeur, pas même par les blessures faites tout exprès dans lesdites plantes.

Il semble que les évaporations putrides, ou les substances pourries, jointes à l'eau par une action amortissante, ôtent l'irritabilité auxdites plantes, comme elles l'ôtent aux animaux.

---

certaines de l'*action stimulante* de quelques substances, ou principes, dans l'économie végétale, ne sont point décisifs.

On croit communément que l'*oxigène* ou *termoxigène* est un puissant stimulus pour les végétaux, de ce qu'on a observé que l'oxigène accélère la germination des semences; d'où on a conclu qu'il l'accélère, parce qu'il accélère le développement des fœtus, ou embryons des plantes, moyennant l'action *de stimulus* qu'il exerce sur leur système vasculaire, qui rend plus active la circulation.

Mais comme par les observations que M. de Saussure le fils a énoncées, il semble que l'oxigène qui entre dans la germination, n'est absorbé, ni combiné dans ce procédé, mais qu'il s'emploie tant à former l'acide carbonique, qui se développe dans telle opération, et qu'il se consomme de la sorte, je pense qu'on peut douter avec tout le fondement, que ce principe n'exerce, ni même alors, aucune fonction de *stimulus* par rapport à l'économie végétale, comme l'on croit communément, mais qu'il sert seulement à soustraire de la substance de la semence germinante, le charbon, élément qui, comme l'on peut voir de quelqu'une de mes observations touchant l'action de la lumière sur les semences qui germinent, insérées dans les *Opuscules choisies de Milan*, semble nuire au développement de l'embryon, et dont la nature semble tendre alors à se débarrasser, comme élément contraire ou superflu; et il semble enfin que c'est là la raison par laquelle l'oxigène accélère la germination.

Ayant pris une plante de laitue, lorsque la saison d'été marquoit le degré 25 du thermomètre de Réaumur à l'ombre, je la plongeai dans l'eau chaude au degré 50 du même thermètre, chaleur dans laquelle j'avois observé que la tissure organique des végétaux ne souffroit aucune lésion. La plante distilla volontairement dans cette chaude liqueur, et à tout appulse, quoique léger, elle distilloit avec plus de facilité, que dans l'air à la même température. Ensuite je la plongeai en un instant dans l'eau froide, à 4 degrés au-dessus de o, et quelques momens écoulés, afin qu'elle en sentît l'impression ou l'effet, je l'irritai de nouveau; alors elle fut plus rétive à la distillation, et il y falloit une irritation plus forte pour la faire distiller.

Il semble que l'irritation végétale est exaltée par la chaleur et affoiblie par le froid. En effet les végétaux ralentissent au froid leurs fonctions, s'ils ne les suspendent entièrement; et la saison du printemps, qui ramène la chaleur, rend à l'économie végétale l'énergie accoutumée, par laquelle il semble que l'irritabilité assoupie est réveillée, leur vie se réanime: c'est par là que l'état où les végétaux passent l'hiver, peut avec plus de raison être comparé à l'état d'engourdissement ou léthargie que souffrent en cette saison beaucoup d'animaux. Ce froid engourdit les animaux, parce que, comme personne ne l'ignore, il amortit leur irritabilité, et cela arrive par une action directe du même froid sur la fibre musculaire, qui est le siége de l'irritabilité, indépendamment de la sensibilité et de la circulation, comme l'a demontré Spallanzani.

Je laissai dans un puits profond, où le thermomètre étoit au 12e degré au-dessus de o, une plante entière et bien fleurie, de laitue, en la transférant du potager, où le thermomètre marquoit 26 degrés à l'ombre, et je l'y tins, pour quelques heures, mais par les racines seulement dans l'eau. L'en ayant tirée, je la mis aux épreuves accoutumées de l'irritation, pour reconnoître de la distillation la force de l'irritabilité, et, depuis des tentatives plusieurs fois répétées, la distillation succéda, ce qu'il me sembla, à l'irritation à peu près comme auparavant, savoir, avant qu'elle fût plongée dans la profondeur du puits, ou bien avant qu'elle restât dans une fraiche température: aussi je ne pus appercevoir une différence sensible dans le degré de l'irritabilité.

L'on peut conclure de cette observation, si je ne me trompe, que l'irritabilité des végétaux ne souffre, non du passage momentané d'une température élevée à une médiocre, et qu'elle ne diminue en raison de la température : mais au contraire, lorsque l'irritabilité, comme on l'a vu par l'expérience précédente, a été exaltée par une atmosphère fort chaude, et qu'elle passe dans un instant à une autre froide, elle reste sensiblement amortie.

On n'ignore pas que la lumière est un stimulus pour les plantes. Je voulus donc voir si à la lumière, c'est-à-dire quand elles sont investies par les rayons du soleil, les plantes de laitue et d'épineux donnent aucun signe de plus grande énergie touchant leur irritabilité ; mais je trouvai qu'étant irritées, elles distillent également, et avec la même vitesse, tant à l'ombre qu'au soleil.

Je les irritai par la lumière réunie et concentrée, en faisant parcourir çà et là sur les parties plus irritables de quelques plantes bien vigoureuses de laitue et d'épineux, le foyer d'une lentille. Lorsque la lumière du soleil, réunie dans le foyer de la lentille, étoit trop intense à brûler, elle échaudoit les plantes où elle se posoit, mais ne produisoit aucune irritation à leur faire distiller l'humeur accoutumée.

J'arrachai des plantes entières, et même des branches de *laitue* et *d'épineux*, et je les laissai faner sur une table de ma chambre, pendant l'été ; depuis environ 10 heures, je les irritai où l'effet pouvoit être plus visible, et j'en obtins une légère irritation. Je mis alors une ou deux de ces plantes dans l'eau par la tige, et je vis après quelques temps, qu'elles se rétablissoient de leur flétrissure ou mort apparente, et recommençoient à végéter. Un peu de temps s'étant écoulé, je mis à irriter d'autres plantes qui étoient encore plus fanées ; elles ne me donnèrent point de distillation, alors je les mis dans l'eau, pour voir si elles recouvreroient leurs forces comme les autres, mais elles ne le firent jamais ; aussi elles montrèrent que tout principe de vie étoit éteint en elles. Il semble que l'irritabilité dans les végétaux ne survit point à la mort, et qu'elle se perd entièrement avec la vie même. L'irritabilité animale se conserve encore un peu après la mort, dans quelques parties, et surtout dans quelques animaux ; d'où il semble que les animaux la retiennent plus long-temps, et que dans les végétaux elle manque plus tôt.

J'ai essayé d'irriter les plantes de laitue et d'épineux qui végétoient sur ce terrein, à diverses heures de la journée et de la nuit, et j'ai vu que le matin, lorsque les fleurs sont bien épanouies, et le soleil élevé sur l'horizon, elles manifestent la distillation la plus énergique. C'est là ce que l'on voit, toutes les heures, celle où toutes les plantes sont dans le meilleur point de leur végétation, ou bien dans leur plus grande vigueur; et c'est alors qu'elles ont la plus parfaite irritabilité.

C'est l'époque de la *fleuraison* et de la *fructification*, seulement le temps où les plantes montrent, par la distillation de l'humeur laiteuse, une irritabilité sensible, et l'âge où elles sont parvenues à la cime de leur vigueur, ou au *maximum* de leur force et de leur vie végétale.

D'ailleurs il est aisé de voir que l'irritabilité est toujours en raison de la vigueur des plantes. Qu'on choisisse des plus fraîches plantes de laitue et d'épineux en fleur, et qu'on les laisse faner, on trouvera qu'elles perdent la faculté de distiller, et par conséquent l'irritabilité en raison de leur flétrissure; mais elles la recouvrent aussitôt qu'on les met dans l'eau à végéter, et cette faculté s'augmente en proportion que leur végétation prend vigueur.

Mais laissons toute autre réflexion. La propriété qu'ont la laitue, l'épineux, et le tithymale de distiller l'*humeur laiteuse*, ou le suc propre, moyennant une irritation de quelqu'une de leurs parties plus succulentes, met, ce me semble, hors de doute, et fait presque toucher aux mains l'*existence* de l'*irritabilité dans les plantes*.

Il est vrai qu'on ne rencontre pas toujours cette irritabilité, mais seulement à un certain âge, et pas dans toutes les plantes qui contiennent un *suc propre*. Mais n'est-ce pas pourtant à croire, que si cette propriété ne se manifeste pas à tout âge et dans toutes les plantes, mais seulement lorsqu'elle est extrêmement exaltée, et dans les plantes seulement, qui peut-être en sont parmi les autres plus enrichies, celles qui n'en montrent point, en soient privées? On peut au contraire avec tout fondement, croire que les vaisseaux qui en étalent beaucoup à un certain temps, et dans certaines plantes, en ont dans d'autres temps et dans d'autres plantes en telle quantité suffisante pour le mouvement circulatoire des humeurs, et à ne pas excéder pour se rendre sensible.

Or s'il est tout raisonnable de croire que les vaisseaux du *suc*

propre

propre sont doués de cette irritabilité, et que c'est par cette propriété que le suc est forcé de circuler en eux : qui osera prétendre que les vases des autres systèmes en sont privés, et que la circulation des humeurs relatives en eux vient d'une autre cause, ou en vertu d'une autre force?

CONSIDÉRATIONS GÉNÉRALES

SUR LA MINÉRALOGIE

DU DÉPARTEMENT DE L'HÉRAULT;

PAR M. MARCEL-DE-SERRES, membre de la Société des Sciences et Belles-Lettres de Montpellier et de la Société Médicale de la même ville.

EXTRAIT.

Ce département qui a pris son nom de la rivière de l'Hérault, qui le traverse du nord au sud, est borné à l'est par le département du Gard, au sud par la Méditerranée et le département de l'Aude, à l'ouest par les départemens de l'Aude et du Tarn, et au nord par ceux de l'Aveyron et du Gard.

La plus grande partie de ce département est d'un calcaire secondaire. Les plaines sont toutes formées des dépôts d'alluvion de ces chaînes calcaires.

Au nord-ouest, le Mont-Carroux et le territoire qui est entre Olargues et Saint-Gervais, présentent des granits, dont le feldspath n'est pas la substance prédominante.

A l'ouest, en descendant vers Saint-Cosme, on rencontre des terreins schisteux.

Au nord, les environs de Lodève présentent des schistes dont plusieurs sont impressionnés.

Les eaux minérales sont une des principales richesses minéralogiques de ce département. On distingue au sud celles de Foncaudy, de la Madeleine et de Balaruc, et les eaux acidules de Pserols; au nord, celles de Lamason et Davesnes.

Les métaux y sont peu abondans : cependant on voit encore les vestiges des travaux qui avoient été entrepris pour l'exploitation d'une mine de cuivre près le villagede Ceps.

Les houillières au contraire s'y trouvent en grande quantité. On remarque vers le nord, des indices de charbon de pierre au bas de la montagne volcanique située entre Lunas et Lodève.

Mais une des productions minérales de ce département qui présente le plus d'intérêt, est la source de pétrole, connue vulgairement sous le nom d'*huile de Gabian*, située à 16 hectomètres de Gabian, et à 12 kilomètres de Pézenas. On prétend qu'elle fut découverte en 1618, qu'elle se perdit en 1740. Mais on réussit à la retrouver en creusant de nouvelles galeries. Ce bitume dont la pesanteur est 0,882, nage sur l'eau. Il paroît que cette source a fourni pendant quatre-vingts ans, jusqu'à trente-six quintaux de pétrole chaque année; mais depuis 1776 elle n'en fournit plus que quatre quintaux.

Ce département fournit une grande quantité de marbre, du gypse, des argiles.

Les étangs salés y sont nombreux: les principaux sont ceux de Manguis, de Perols, de Thau, de Vendres et de Cebestan....

Les terreins volcaniques sont assez nombreux dans ce département. On y distingue principalement les volcans éteints d'Agde, de Saint-Thibery, de Mont-Ferrier.

Des Volcans d'Agde.

Cette ville est entièrement bâtie de pierres volcaniques. Les plus anciens historiens ne parlent point du volcan qui a existé dans ce canton; ce qui doit faire présumer qu'il étoit éteint à cette époque. Le territoire avance dans la Méditer-

ranée en forme de promontoire. Il est lié par un banc de sable de plus de quatre lieues, avec la montagne sur laquelle est bâtie Sète. Ce banc de sable, de très-moderne formation, faisoit autrefois partie de la mer même, et prouve d'une manière indubitable, que ces attérissemens successifs de près de deux mille ans, ont considérablement diminué la partie orientale du golfe de Lyon. Parmi les autres preuves de ces attérissemens, on pourroit citer Aimargues, *Armesania*, qui en 813 étoit située sur les bords de la Méditerranée, et qui en est maintenant éloignée de trois lieues.

Le volcan de Saint-Loup est situé à une lieue au sud est d'Agde. Son cratère a encore maintenant environ 300 toises de diamètre. On observe encore deux courans principaux de laves, qui sont partis du cratère. Celui du sud se bifurque en deux, et sur l'une de ces branches est bâtie la ville d'Agde. L'autre, qui a coulé au sud-est, s'est étendu jusqu'à la mer, où il forme le cap d'Agde, et une petite île basaltique sur laquelle est bâti le fort Brescou.

Toutes les laves de ce volcan sont à base argilo-ferrugineuse (1) grise, ou noirâtre, mêlées d'augite, de peridot, ou olivine;... on y observe des scories, des tuffa,... des sables et cendres volcaniques agglutinées.

Plusieurs de ces substances ont été altérées par l'action des vapeurs acido-sulfureuses, par celle des eaux....

Du Volcan de Saint-Thibery.

En partant d'Agde et se dirigeant vers le nord, on trouve à une lieue et demie de cette ville, au midi de Pézenas, trois sommités appelées *Saint-Thibery-lès-Monts*, dans la direction du sud au nord, dont la plus élevée et la plus étendue, qui est la plus près de Saint-Thibery, peut avoir au plus 194 mètres, ou cent toises au-dessus du niveau de la mer; la seconde a quelques toises de moins, et la troisième au sud est beaucoup plus basse. Ces trois sommités entièrement volcaniques, sont au centre d'un canton de même nature, formé principalement de deux grands plateaux qui

(1) Suivant la nomenclature de Dolomieu, ce sont celles que j'ai appelées *fontiformes*.

occupent ensemble un espace d'environ 2000 toises de longueur, sur 1800 de largeur.

Les trois sommités se dirigeant dans le même sens, nous avons cherché, M. Fleuriau-de-Bellevue et moi, quelle pouvoit être la place qu'occupoit le principal cratère. Nous avons reconnu qu'il devoit avoir existé dans l'intervalle qui sépare les deux collines les plus élevées. Ce cratère est moins reconnoissable que celui de Saint-Loup : mais ces deux collines se trouvent composées, surtout à leurs sommités, d'une si grande quantité de scories rouges, noires ou grises cendrées en larmes, bombées ou roulées sur elles-mêmes, de laves poreuses, boursoufflées, de tuffa, et de cendres agglutinées, qu'on ne peut pas douter qu'elles n'aient formé une partie de l'enceinte de l'ancien foyer.

Si on examine les flancs de la colline la plus proche de Saint-Thibery, on trouve de nouvelles preuves de ce fait, en observant que les courans qui se dirigent vers ce lieu, paroissent provenir de ce même cratère. L'un de ces courans s'est prolongé en forme de promontoire, dans le lieu sur lequel on a construit le fort de Saint-Thibery : et la lave s'y étant accumulée, a formé sur un courant plus ancien, une chaussée balsaltique de 35 pieds de hauteur, qui paroît souvent divisée en trois couches, dont les deux inférieures offrent des prismes à 3, 4, 5, 6, pans : la plupart de ces prismes sont hexagones, et passablement réguliers. Plusieurs ont de 12 à 14 pieds de hauteur, sur un à deux pieds de diamètre. La lave qui les a formés est compacte, un peu poreuse, contenant de l'augite et peu de peridot.

On observe distinctement à cent toises au midi de Saint-Thibery, une coulée qui a recouvert le sable et le gravier quartzeux de la plaine, ce qui prouve, à ce qu'il paroît, ainsi que l'ensemble de ce vallon, qu'il est postérieur à tous les dépôts marins, et qu'il n'est pas d'une date très-reculée.

La nature des laves de ce volcan, est :

1. Laves argilo-ferrugineuses avec augite et peridot ou olivine, de la zéolithe mésotype,
Quelques-unes sont prismatiques.
2. Des laves boursoufflées.
3. Des scories.
4. Des sables agglutinés.

5. Des cendres agglutinées.
6. Des pouzzolanes rouges.
7. Des tuffa.

Les deux volcans d'Agde et de Saint-Thibery sont au milieu d'un sol entièrement calcaire.

Montagne basaltique du Mont-Ferrier.

La petite montagne basaltique du Mont-Ferrier est baignée à l'est par la rivière du Ler, bornée au sud par le territoire de Montpellier, au nord, par le pic de Saint-Loup. Sa hauteur peut être d'environ 40 toises. Elle semble se continuer vers l'ouest jusqu'à la colline de Valmahargues, faire le pendant de la montagne volcanique de Saint-Loup, ainsi que de la chaîne et chaussée basaltique de Saint-Thibery. Sa distance de Saint-Loup n'est que de deux mille toises.

Elle est isolée au milieu d'un sol entièrement calcaire secondaire. On en fait facilement le tour en une demi-heure; on ne peut y appercevoir aucune trace de cratère. Cependant, d'après l'inspection des lieux et les substances qui y sont contenues, M. Fleuriau-de-Bellevue, un des naturalistes qui ait visité le plus les volcans brûlans, a été parfaitement convaincu que tous les produits du Mont-Ferrier étoient volcaniques, et qu'ils avoient un grand rapport avec les substances qu'on trouve dans les volcans éteints du Vivarais.

Les substances qu'on trouve à Mont-Ferrier, sont :

1. Différentes variétés de spinelle pléonaste (ou ceylanite.)
2. Le peridot, ou olivine.
3. L'augite.
4. L'hornblende, ou amphibole.
5. L'obsidienne.
6. Du fer titané.
7. Des laves ou basaltes primastiques.
8. Des broches basaltiques.
9. Des tuffas.

Sommité basaltique du Valmahargues.

En partant de Montpellier, et se dirigeant vers le nord, on trouve, à deux mille toises à l'ouest du Mont Ferrier, une sommité basaltique élevée d'environ vingt toises au-dessus de la plaine, et qui est très-remarquable par sa formation, car elle est presque toute calcaire, et on n'y rencontre des basaltes qu'à l'ouest et au nord. Sa forme est celle d'un cône tronqué, et on en fait le tour en dix minutes.

Les substances qu'on y trouve, sont :
1. Des basaltes.
2. Des spinelles pléonastes (ceylanites).
3. Des staurolites (granatites).
4. De l'hornblende (amphibole).
5. De l'obsidienne.
6. De l'épidote.
7. Du peridot (olivine).
8. De l'augite.
9. Du fer titané.
10. Du fer oxidulé.
11. Des brêches basaltiques.

Observations.

Il me paroît difficile de concevoir la formation des substances qui couvrent la surface des deux cratères d'Agde et de Saint-Thibery, sans admettre une cause volcanique pour l'unique agent des changemens qu'elles ont éprouvés dans leur constitution primitive. Ce que j'avance, je le dis sans avoir égard à aucun système, et seulement en me fondant sur la nature des lieux, seul genre de preuve auquel on doit recourir. Peut-être que ceux qui ont visité ces lieux avec des yeux observateurs, m'objecteront les dispositions horizontales de quelques couches de laves compactes, disposition qui au reste est ici très-rare, et qui sembleroit dépendre le plus souvent d'autres causes que de celles que j'indique. Je leur ferai observer que Dolomieu ayant vu dans l'île de Lipari des couches horizontales opérées par la voie

sèche, celles-ci peuvent avoir eu la même formation. « Dans » certains escarpemens, dit-il, et dans plusieurs coupes de » montagnes, les coupes sont exactement horizontales et » parallèles entre elles avec des alternatives dans le grain » et la consistance des bancs, ainsi qu'elles le seroient, si » elles étoient des dépôts des eaux. »

Un naturaliste que je respecte infiniment, a cru avoir observé dans quelques endroits d'Agde des couches de chaux carbonatée recouvertes par des couches de basalte. Ce fait observé dans l'île de Mull par M. Faujas, dans l'Auvergne, le Vicentin, le Tyrol et la Sicile, par Dolomieu, ne s'est pas présenté à moi dans l'examen des lieux dont je parle, ni à mon compagnon, M. Fleuriau-de-Bellevue. Mais en supposant qu'il existât, il ne paroît nullement contradictoire avec le caractère volcanique que présente l'ensemble des lieux. Les expériences de sir J. Hall ont fait voir combien la compression modifie les effets de la chaleur, et que par la seule pression de 386 livres, on pourroit obtenir, après une fusion complète, un carbonate calcaire solide faisant effervescence avec les acides jusqu'au dernier fragment; ce qui est une preuve qu'il avoit conservé tout son acide carbonique. M. Fleuriau-de-Bellevue a fait voir par des observations nombreuses, combien ce refroidissement changeoit les effets de la chaleur. Or en supposant, comme nous l'avons déjà fait, qu'une couche de laves eût coulé sur une couche calcaire, il pourrait très-bien se faire que la chaux carbonatée éprouvant, même si l'on veut, une chaleur capable de la fondre, n'eût conservé par la suite aucune trace de fusion. En effet, d'après les expériences déjà citées de Hall, on sait combien la compression apporte de modifications dans l'action de la chaleur : et ici les deux causes se sont trouvées réunies : ces couches ayant été comprimées par la lave qui couloit sur leur surface, et privées ainsi du contact de l'air extérieur, auront pu conserver leurs caractères pierreux, leur refroidissement ayant été lent. J'observerai ici, comme un fait digne de remarque, qu'on trouve à *Sabstantion* près de Montpellier, des briques de construction romaine, qui contiennent dans leurs masses, des fragmens de spath calcaire rhomboïdal, qui n'ont perdu aucun de leurs caractères ; et cependant elles ont au moins éprouvé un feu assez grand pour leur faire perdre leur eau

de cristallisation. Les fragmens qui sont dans le milieu de la masse sont les mieux conservés; et il est facile d'en sentir la raison.

La cause qui a pu opérer la formation des collines basaltiques du Mont-Ferrier et de Valmahargues, ne me paroît pas facile à préjuger, et elle semble enveloppée d'un voile plus obscur.

Quelques Observations sur Balaruc.

Plusieurs naturalistes, parmi lesquels je citerai Montet, ayant attribué les eaux thermales de Balaruc à une cause volcanique, et voulant m'assurer de la vérité de cette assertion, je fus visiter ces eaux. En partant de Montpellier, quand on a quitté la grande route de Toulouse, à trois lieues et demie de cette première ville, on trouve une suite de collines formées par un marbre grossier, quelquefois en couches qui suivent de plusieurs côtés les inclinaisons de la colline, et qui plongent quelquefois dans un point opposé. Ces couches n'ont que huit à dix pouces d'épaisseur. A Balaruc, et au sud-est de l'étang de Thau, j'ai encore trouvé le même marbre, mais çà et là parsemé de pyrites à l'état hépatique, et souvent tellement souillée d'oxide rouge de fer mêlé d'argile, empâté de nouveau par cet oxide, et rempli de spath calcaire cristallisé, que tout annonce une grande confusion dans la formation de cette roche. Elle est d'ailleurs mêlées d'huîtres et autres fossiles pétrifiés, le plus souvent décomposés. Il semble avoir quelques analogies avec le marbre qu'on trouve au sud-est.

J'arrivai à Balaruc le 14 décembre 1807; il geloit depuis quatre jours, et mon thermomètre ne s'éleva à midi qu'à 5 degrés au-dessus de zéro. Je le plongeai dans l'eau de la source pour en connoître la température : je la trouvai de 37 $\frac{1}{2}$° au-dessus de zéro, d'après l'échelle de Réaumur. Leroy et Pouvair assurent que la chaleur de ces eaux est pendant l'été, de 42 à 43° ; et ce dernier ajoute, que pendant la canicule elle monte jusqu'à 48 à 49°, ce que j'aurais desiré vérifier, puisqu'en général la température des eaux thermales est à peu près constante. M. Ramond fait observer que les sources de Bagnères connues depuis 2000 ans coulent

lent toujours dans le même lieu, et avec la même température.

La source de Balaruc paroît venir, autant qu'on en peut juger, des montagnes qui sont au nord et à l'est de Balaruc. Ces montagnes sont entièrement calcaires. Ce calcaire est souvent rougeâtre, et sa couleur paroît due à des oxides ferrugineux.

Il se dégage presque continuellement de la source des bulles de gaz que je crois être de l'acide carbonique, car elles rougissent la teinture de tournesol.

Plusieurs savans, et particulièrement Montet, ont dit que les eaux de Balaruc sortoient d'un volcan éteint. On trouve effectivement des laves dans les environs; mais elles ont été apportées du volcan d'Agde: et elles sont absolument étrangères au sol d'où sortent les eaux.

D'autres ont avancé que le sol des bains de Balaruc contenoit beaucoup de matières bitumineuses; mais j'avouerai, avec la même franchise, que je n'y ai rien apperçu de semblable.

M. le professeur Virerque a fait une analyse de ces eaux, qu'il m'a communiquée.

Douze livres cinq onces de ces eaux lui ont donné,

Chaux muriatée .... trois gros.

Soude muriatée .... douze gros.

Résidu composé en partie de chaux carbonatée, un gros cinquante-quatre grains.

LETTRE

DE M*** A J.-C. DELAMETHERIE,

Sur l'oxidation des métaux par le fluide électrique.

Malines, le 20 novembre.

Monsieur,

Je m'étois apperçu, en employant des fils minces dans les tuyaux qui servirent à mes dernières expériences sur l'oxidation des métaux, que les produits oxidés et fuligineux n'étoient point si abondans, que lorsque je me servois de lames ou de gros fils. Je fis faire en conséquence quatre fils d'environ $\frac{1}{16}$ de pouce; deux d'argent le plus fin que je pus trouver, et deux d'alliage à égale quantité d'or et d'argent, pour voir quels en seroient les produits. Je fis agir le disque pendant cinq heures sur ces tuyaux. A la première heure, l'on voyoit déjà que tout étoit différent; après avoir enlevé celui d'alliage, je fis retourner celui d'argent, pour obtenir le transfert. D'abord, tout le fil négatif qui est le moins enfoncé dans le tuyau, se colore comme celui de ma dernière lettre; et deux heures d'action l'ont rendu dans l'état où vous le trouverez. Veuillez examiner les produits de tous les deux. Je n'ai point voulu le faire ici, parce que je desirois que vous en jugeassiez vous-même. Il est étonnant, que l'argent, ce métal, qui, d'après M. Van-Marum, résiste le plus à l'action d'une forte batterie, s'oxide le plus de tous les métaux par un simple courant. Voilà de nouvelles anomalies qui se présentent. Vous verrez que le fil d'or du troisième tuyau, malgré qu'il fût soumis pendant tout le même temps que les fils d'argent, ne donna aucun préci-

pité, quoique ce métal produisît au même moment sans eau, à la sortie, du très-beau pourpre de cassius dont il teignit le papier entre lequel un même fil étoit pressé par deux lames de verre serrées avec des fils de soie ; vous les trouverez ici sous le nº IV. J'ose donc croire que l'oxide se trouveroit dans l'eau en l'évaporant. L'argent présente un autre phénomène ; j'en arrangeai quatre fils comme ceux en or : en ouvrant le papier, nº V, je vis avec surprise, que non-seulement il s'y trouvoit de l'oxide entre la séparation des fils, mais que tout l'espace de papier du premier fil étoit teint en gris, et que le fil d'argent avoit conservé son poli et sa couleur métallique.

Je me rappelai que la lumière colore l'oxide d'argent, et attachai avec un peu de pain à cacheter le papier contre un châssis qui recevoit les rayons solaires. A peine y avoit-il été pendant quelques minutes, qu'il prit couleur, et après deux heures je le détachai dans l'état où il est. Le nº VI a servi ensuite seul pendant trois heures au courant ; le temps étoit meilleur, aussi trouverez-vous que le papier est plus carbonisé que par les fils précédens.

Le principal but qui me fit entreprendre ces expériences longues et fastidieuses, est de prouver que celle des physiciens hollandais n'a changé en rien l'état de la question et des objections que vous eûtes le courage de faire dans tous vos discours, contre la réduction de l'eau en ses deux prétendus élémens. C'est toujours aux dépens d'un métal qui brûle, que la gazification se fait. Je me suis rappelé à ce sujet un passage si remarquable de la seconde édition des Elémens d'Histoire naturelle et de Chimie de M. Fourcroy, faite en 1786, trois ans avant que MM. Dienman et Van-Trootswyk publiassent leur belle expérience. Voici ces deux paragraphes, que je trouve dans le Ier vol. page 221 et suivantes.

« Cette découverte (celle de M. Lavoisier au moyen d'un » canon de fusil incandescent), et la théorie que des savans » en ont tirée, constitueront sans doute une des plus » brillantes et des plus heureuses époques des sciences phy- » siques. Mais comme il est de la plus grande importance » d'en examiner avec tout le soin possible les résultats et » les conséquences, nous croyons devoir proposer ici quel- » ques doutes, que nous soumettons d'ailleurs aux lumières » des savans auxquels sont dues ces découvertes.

» M. Lavoisier pense, avec beaucoup de physiciens et de

» chimistes modernes, que tous les fluides aériformes doi-
» vent leur état élastique à la matière du feu, ou de la
» chaleur qui leur est unie. Il en est donc ainsi du gaz in-
» flammable; or comme la décomposition de l'eau et son
» changement en gaz inflammable, n'a jamais lieu que par
» le contact des corps combustibles, *ces derniers dans les-*
» *quels il paroît aussi naturel d'admettre la présence du*
» *feu fixé ou de la lumière, qu'il l'est de l'attribuer à l'air*
» *pur et à tous les corps gazeux, ne contribuent-ils pas à*
» *la formation du fluide élastique combustible qui se dé-*
» *gage?* Au reste, continue l'auteur, cette observation ne
» tend en aucune manière à affoiblir les preuves de l'état
» composé de l'eau; peut-être seulement le gaz inflam-
» mable n'y est-il pas entièrement contenu; et n'y a-t-il dans
» ce liquide qu'un de ses principes? Si cette opinion étoit
» admise, on ne connoîtroit qu'une des matières consti-
» tuantes de l'eau, savoir, l'air pur; on n'y admettroit qu'un
» des principes du gaz inflammable. Nous verrons dans
» l'Histoire des acides, des métaux, etc. qu'il en est à peu
» près de même de ces corps. Il nous semble qu'il y a tou-
» jours un de leurs principes inconnu. »

Ce que M. Fourcroy pensoit alors, se réalise aujourd'hui, sentiment qu'il abandonna, selon toute apparence, après la découverte des physiciens hollandais, parce qu'il croyoit que la matière du feu ou de la chaleur seule constituoit le fluide électrique sans faire attention aux substances qu'il enlève aux combustibles à son passage par leurs pores..... Je finis, Monsieur; que ceux qui veulent se rappeler toutes les réflexions solides qui ont été faites, tant en faveur que contre la théorie, relisent vos beaux Discours qui sont tous les ans à la tête de votre Journal, et l'Introduction à la Physique terrestre par M. de Luc.....

BELLEVALIA

Nouveau genre de plante de la Famille des Liliacées.

PAR M. PICOT-LAPEYROUSE, chevalier de la Légion-d'Honneur.

C'EST véritablement une *bonne fortune*, ainsi que l'a remarqué un écrivain aussi ingénieux qu'élégant, de trouver un nouveau genre de plante, très-remarquable par ses caractères, dans des contrées qui depuis des siècles ont été soigneusement parcourues et étudiées par les Botanistes les plus célèbres et les plus exercés.

Il n'existe pas cependant de plante plus commune au printemps, que celle que je vais décrire, dans les prairies chaudes des vallées des Pyrénées. Je l'ai trouvée à *Barèges*, à *Méliande*, *Marignac* et *Eup* près *Saint Béal*, même à *Toulouse*, à *Frescati*.

Je consacre ce nouveau genre à la mémoire de RICHER-DE-BELLEVAL, oublié par tous les Botanistes, quoique l'honneur d'une dédicace soit devenu presque trivial. Il étoit professeur de Botanique à Montpellier en 1598. C'est à lui que le jardin de cette Université dut son existence et son principal lustre. BELLEVAL rendit des services importans à la Botanique, par son zèle, ses travaux, ses leçons et ses écrits; il publia et dédia à HENRY-le-Grand, fondateur du jardin de Montpellier, le premier Catalogue des plantes qui y étoient cultivées, et qu'il avoit rassemblées avec un soin, et une dépense extraordinaires. BROUSSONET a donné une nouvelle édition des opuscules de BELLEVAL, celui-ci, toujours occupé de la science, avoit fait dessiner et graver en cuivre un grand nombre de plantes rares, qu'il laissa à ses héritiers, peu jaloux de la gloire littéraire de ce professeur recommandable.

Le genre de la BELLEVALIA (*planche* I), appartient à

l'hexandrie monogynie du système sexuel de Linnaeus, à la 3e classe des plantes monocotyledones à étamines pérygines, et à l'ordre VI des *asphodèles*, des familles naturelles d'A. L. de Jussieu. Il a de l'affinité avec les *hyacinthes* par le port; le périgone infère, d'une seule pièce et le fruit; avec les *ornithogales*, par les filamens pétaliformes, dilatés à leur base.

Caractère générique.

Perigonium (corolla) monopetalum, inferum, sexfidum. Filamenta *monadelpha.*

Description de l'espèce.

Bellevalia operculata.

B. Segmentis tribus exterioribus perigonii, apice externè appendiculatis.

Port. Plante obscure, glabre lisse, d'un aspect livide (12 à 16 pouces). 3 décimètres 10 centim. de hauteur.

Moeurs. Habite les prairies chaudes, où l'eau a séjourné quelque-temps en hiver.

Racine. Bulbe sphérique, alongée, à tuniques, assez grosse; recouverte d'une membrane brune.

Feuilles, radicales, 4 à 5, pliées en gouttière, glauques au-dedans, rayées en dehors, scarieuses au bout, dépassant une fois la hampe.

Hampe, droite, simple, cylindrique, haute de 21 à 27 centimètres (8 à 10 pouces); souvent tâchée de rouge; bleue vers son sommet.

Fleurs. Racemeuses, distantes, ascendantes.

Pédoncules courts.

Bractées, courtes, colorées, laciniées.

Corolle. Périgone petit, cylindrique, d'une seule pièce, à six divisions; reflexe dans son limbe; d'un blanc sale. Les trois divisions extérieures portent à leur sommet un appendice extérieur, saillant, aplati, triangulaire (ce qui avant l'épanouissement offre assez bien la figure d'une urne avec son *couvercle*).

Etamines, six, plus courtes que le périgone.

Filamens, blancs, réunis à leur moitié inférieure, en une seule pièce détachée du périgone, et qui persiste.

Anthères, bleu d'azur, d'abord sagittées, puis obtuses des deux bouts, et en deux corps.

Pistil. Ovaire, ovoïde, bleu.

Style, gros un peu tortu, plus court que les étamines.

Stigmate, simple.

Fruit. Capsule trigone, obtuse, grosse, à six sutures, à trois loges.

Semences globuleuses, noirâtres.

Explication des figures.

La plante est dessinée de grandeur naturelle.

a. La fleur entière fermée, avec ses appendices en forme de couvercle.

b. Le périgone épanoui.

c. La fleur ouverte longitudinalement.

d. Les étamines séparées du périgone.

e. Les étamines grossies au double.

f. Les filamens ouverts et étalés.

g. Les mêmes grossis au double.

h. Le germe et le pistil.

i. Les mêmes grossis au double.

k. Capsule surmontée de pistil.

l. Section transversale de la capsule.

m. Semence.

n. Semence grossie au double.

o. Section transversale de la bulbe.

MÉMOIRE

Sur une équation nouvelle du troisième Satellite de Jupiter.

Par Honoré FLAUGERGUES.

Depuis la découverte de la loi de la gravitation universelle due à l'immortel Newton, la détermination du mouvement des planètes et des satellites n'est plus qu'un problème de mécanique, pour la solution duquel la théorie n'a besoin, à la rigueur, de l'observation, que pour déterminer les constantes arbitraires, ou ce qu'on nomme les élémens astronomiques d'une planète. Les tables construites d'après les formules données par la solution de ce problème connu depuis long-temps sous le nom de *problême des trois corps*, devroient donc être toujours exactes et ne s'écarter jamais de l'observation : cela seroit certainement ainsi, si cette solution étoit rigoureuse; mais dans l'état d'imperfection où se trouve l'analyse, on n'a pu trouver encore que des solutions approximatives de ce fameux problême : on ne parvient même à ces solutions imparfaites que par un long tâtonnement en faisant successivement différentes hypothèses fort incertaines et très-incomplètes (à raison du grand nombre de termes qu'on est obligé de négliger), qu'on tâche ensuite de corriger les unes par les autres; mais dans des opérations si multipliées et si arbitraires, et parmi cette infinité de termes à examiner, l'art de l'analyste le plus exercé est encore loin de suffire pour s'assurer que l'on n'a négligé que des termes dont l'effet est absolument insensible, qu'on n'a oublié aucun de ceux qui paroissant fort négligeables dans l'équation différentielle, acquièrent par l'intégration un très-petit diviseur, et peuvent par là devenir d'une grandeur sensible, et qu'enfin l'équation

l'équation différentielle est si bien préparée, que l'intégrale ne puisse avoir aucun terme affecté d'arcs de cercle, dont l'effet, croissant avec le temps, produiroit une erreur qui augmenteroit sans cesse. L'habitude du calcul, et cette espèce de divination, fruit du génie qu'on admire dans les écrits des grands géomètres qui ont travaillé sur ce sujet important, n'ont pu leur faire éviter entièrement ces écueils; aussi les tables calculées sur les formules qu'il nous ont données, ne sont exactes que dans leur origine, au bout de quelque temps elles s'écartent sensiblement du ciel, et pour les rectifier on est obligé de recourir de nouveau à l'observation : c'est en comparant les positions des astres, observées avec celles qu'on trouve par le calcul des tables, qu'on parvient à reconnoître les défauts de celles-ci, et à soupçonner la forme des termes omis mal-à-propos dans les formules qui ont servi à les calculer. Guidés par ces nouvelles connoissances, on revient sur la théorie et on la perfectionne, ce qui produit des tables plus exactes que les premières, mais qui cependant ont encore besoin d'être rectifiées, sans qu'on sache où s'arrêtera cette espèce de progression. Telle a été et telle sera probablement pendant long-temps l'histoire des Tables astronomiques, et particulièrement celle des Tables de la Lune et des Satellites.

Les Tables des Satellites de Jupiter, dont on fait actuellement le plus d'usage, sont celles que M. Delambre à calculées sur les formules de M. Laplace; ce travail, par son immensité et son exactitude, fera honneur dans tous les temps à son illustre auteur; mais malgré leur supériorité reconnue, ces Tables, par les raisons que nous venons d'exposer, ont aussi besoin d'être rectifiées au moyen de la comparaison avec les observations. Je me suis livré depuis long-temps à ce travail, et feu M. Delalande, dont la mémoire me sera toujours si chère, eut la bonté d'en insérer les résultats avec les observations dans les volumes de la Connoissance des Temps de 1798 à 1808. Je compte publier un jour le résultat de cette comparaison; mais je n'ai encore que quatorze années d'observations suivies, pendant lesquelles je n'ai pu observer que 530 éclipses, et cela n'est pas suffisant.

En attendant, je crois pouvoir indiquer aux astronomes une équation nouvelle du troisième Satellite, dont j'ai reconnu l'existence et trouvé la formule qui la représente,

au commencement de l'année 1801. Je communiquai dans le temps cette petite découverte à Messieurs de la Société Libre des Sciences de Montpellier, qui eurent la complaisance de la publier dans le Recueil de leurs Bulletins (tome Ier, Bulletin 2, page 32 et suivantes). J'ai fait depuis d'autres comparaisons des observations des éclipses du troisième Satellite avec le calcul des tables; elles ont toutes confirmé l'existence de cette équation qui est exprimée par la formule $+ 2' \; 15''. \sin^2. (\frac{1}{2}$ Anomalie moyenne. ♃ $+ 45°)$, ou par $+ 2'. \; 15''. \sin^2 (\frac{1}{2} A + 4500)$ en employant la notation usitée dans les Tables des Satellites de Jupiter. J'ai calculé d'après cette formule la table qui est à la fin de ce Mémoire, et dans celle qui la précède, j'ai appliqué la correction qui résulte de cette équation, aux erreurs des tables reconnues par la comparaison des meilleures observations que j'ai réussi à faire des éclipses du troisième Satellite. J'aurois bien desiré de n'employer pour cette application de ma formule que des observations complètes; mais ces observations sont rares, et j'ai été forcé de faire usage des phases opposées des éclipses les plus rapprochées qu'il a été possible, observées dans des circonstances à peu près semblables; dans ce dernier cas, j'ai pris pour l'argument *A* celui qui convenoit au milieu du temps compris entre les deux observations pour déterminer l'erreur des tables; j'ai additionné les différences du calcul et de l'observation à l'immersion et à l'émersion, et pris ensuite la moitié de la somme; cette moitié est évidemment égale à l'erreur des tables pour le milieu du temps compris entre les observations, en supposant toujours que ces observations ont été faites dans des circonstances semblables. On remarquera sans peine, premièrement, qu'au moyen de cette correction la somme des erreurs des tables, qui dans les vingt comparaisons que j'ai faites, s'élevoit à — 20′ 51″ est détruite, et devient absolument nulle, et en second lieu, que les différences qui subsistent encore malgré cette correction, entre le calcul des tables et les observations, sont un nombre égal de fois positives et négatives, qu'elles forment dans ces deux cas des sommes égales, et que ces différences n'observent entre elles aucun ordre, ni par le signe, ni par la valeur, ce qui prouve que ces différences sont dues aux erreurs inévitables dans des observations de ce genre provenant principalement de ce que la hauteur de l'astre, l'état de l'atmosphère de la

lunette et de l'œil n'étoit pas exactement le même dans les observations des deux phases. On peut donc conclure en toute sureté des résultats de cette table, la réalité de l'équation que je propose, et son utilité pour rendre les tables du troisième Satellite, beaucoup plus exactes. Il est bon d'observer, qu'en admettant cette nouvelle équation il ne sera pas nécessaire pour cela d'augmenter le nombre des tables du troisième Satellite; on peut la réunir dans une même table avec la grande équation *A*, puisqu'elles dépendent du même argument.

Les autres Satellites ont probablement une équation semblable; mais je n'ai pu encore la reconnoître dans les observations du premier Satellite, à raison sans doute de sa petitesse. Il n'est guère possible non plus de pouvoir la distinguer dans les observations du second Satellite, cette équation y étant confondue avec des inégalités bien plus considérables et très-irrégulières. J'ai remarqué souvent que dans deux éclipses de ce Satellite, observées dans des circonstances à peu près semblables, et qui se suivoient de très-près, la différence entre l'observation et le calcul des tables, étoit non-seulement très-différente pour la valeur, mais elle étoit encore de différent signe; ces variations brusques, qui ne paroissent suivre aucune loi, ne peuvent, ce me semble, être attribuées qu'à une cause purement physique, telle que seroit, par exemple, de grandes taches obscures, dont une partie du Satellite seroit couverte, et qui par son mouvement de rotation se trouveroient, dans certaines éclipses, proches du bord qui entreroit le dernier dans l'ombre, ou du bord qui en sortiroit le premier, et dans d'autres éclipses seroient au contraire fort éloignées de ces bords, ou même placées dans l'hémisphère opposé au Soleil, ensorte que dans le premier cas les immersions seroient avancées et les émersions retardées d'une manière très-variable. Si cette hypothèse se trouve fondée, ce Satellite feroit exception à la loi qu'on s'est peut-être trop pressé d'établir; savoir, que le temps de la rotation d'un Satellite autour de son axe, est toujours égal au temps de sa révolution périodique autour de la planète principale : à l'égard enfin du quatrième Satellite, je n'ai pas encore assez rassemblé d'observations pour déterminer avec précision l'équation qui lui convient et qui paroît être plus considérable que celle du troisième.

Années	Date des Observations, temps moyen à Viviers.	Argument A.	Equation a	Erreurs des Tables.	Erreurs des Tables corrigée par l'équation a.
1795	10 juin. im. 14ʰ. 3′. 6″ / 21 août. ém. 9.37.15	11572	+2′. 8″	−2′.21″	− 0.13″
1796	24 juin. ém. 14. 4. 8 / 1er juillet. im. 14.40. 2	14460	+1.47	−2.16	− 0.29
	6 août im. 10.41.44 / 11 sept. ém. 10. 4.46	14936	+1.42	−1.36	+ 0. 6
	13 août. im. 14.43.17 / 17 octob. ém. 6.11.38	15115	+ 1.40	−1.55	− 0.15
	24 octob. im. 7. 0.55 / ém. 10.12.14	15442	+ 1.37	−1.11	+ 0.26
	31 octob. im. 11. 3.37 / 29 nov. ém. 6.22.16	15621	+1.35	−1.05	+ 0.30
1797	16 juillet. im. 12.14.34 / ém. 14.43.40	17644	+1.12	−1.45	− 0.33
	23 juillet. im. 16.15. 3 / 21 août. ém. 10.22. 7	17822	+1.10	−1.12	− 0. 2
	28 août. im. 12.19.26 / ém. 14.42. 4	18001	+1. 7	−1.10	− 0. 3
	15 nov. im. 8.41.33 / ém. 10.50.45	18656	+1. 0	−1.33	− 0.33
1798	19 sept. im. 13.48.42 / ém. 15.34.57	21219	+0.32	+0. 6	+ 0.38
1799	12 janv. im. 5.56.42 / ém. 7.54. 8	22171	+0.23	−0.13	+ 0.10
	19 janv. im. 9.58.49 / ém. 11.56.52	22230	+0.22	−0.56	− 0.34
	24 fév. im. 6. 4.16 / ém. 8. 6.59	22528	+0.20	+0. 4	+ 0.24
1800	3 fév. im. 5.49. 5 / ém. 8.45.39	25386	+0.23	+0.11	+ 0.14
	18 mars. ém. 8.52.58 / 25 mars. im. 9.50.50	25773	+0. 2	+0. 7	+ 0. 9
	2 nov. im. 13.28.22 / ém. 16.53. 7	27649	+0. 1	+0. 1	+ 0. 2
1803	6 juin. im. 10.34.11 / 12 juillet. ém. 8.57.15	35657	+1. 3	−1.24	− 0.21
1804	26 fév. im. 13.33.33 / ém. 15.34.49	01712	+1.27	−0.53	+ 0.21
1808	5 juillet. ém. 13.56.40 / 17 août. im. 10.43.40	15152	+1.40	−1.50	− 0.10
	Somme des erreurs des Tables..		−20.51	−20′ 51″	0 0 corrigées.

TABLE

Additionnelle aux Tables du troisième Satellite de Jupiter.

ÉQUATION a.

Argument A.		Equation a +	Différences.	Argument A.		Equation a +	Différences.
0	18000	1′ 7″5	5″9	18000	36000	1′ 7″5	5″9
500	17500	1.13,4	5,8	18500	35500	1. 1,6	5,8
1000	17000	1.19,2	5,8	19000	35000	0.55,8	5,8
1500	16500	1.25,0	5,6	19500	34500	0.50,0	5,6
2000	16000	1.30,6	5,4	20000	34000	0.44,4	5,4
2500	15500	1.36,0	5,2	20500	33500	0.39,0	5,2
3000	15000	1.41,2	5,0	21000	33000	0.33,8	5,0
3500	14500	1.46,2	4,7	21500	32500	0.28,8	4,7
4000	14000	1.50,9	4,3	22000	32000	0.24,1	4,3
4500	13500	1.55,2	4,0	22500	31500	0.19,8	4,0
5000	13000	1.59,2	3,6	23000	31000	0.15,8	3,6
5500	12500	2. 2,8	3,2	23500	30500	0.12,2	3,2
6000	12000	2. 6,0	2,7	24000	30000	0. 9,0	2,7
6500	11500	2. 8,7	2,2	24500	29500	0. 6,3	2,2
7000	11000	2.10,9	1,8	25000	29000	0. 4,1	1,8
7500	10500	2.12,7	1,3	25500	28500	0. 2,3	1,3
8000	10000	2.14,0	0,7	26000	28000	0. 1,0	0,7
8500		2.14,7	0,3	26500	27500	0. 0,3	0,3
9000	9000	2.15,0		27000	27000	0. 0,0	
		+				+	

SUR L'EXTRACTIF,

Par M. FRIEDW-BRANDENBURG, à Riga (1).

Il y a déjà un nombre d'années que MM. Fourcroy et Vauquelin ont découvert dans les sèves, et le premier surtout, dans l'analyse du quinquina, un principe particulier, différent de tous les autres matériaux immédiats des végétaux, qu'ils ont appelé *extractif* ou *matière extractive*.

Ils lui ont attribué la propriété caractéristique d'absorber facilement et en grande quantité, l'oxigène de l'air, de devenir plus ou moins coloré par cette absorption, d'être alors insoluble dans l'eau, mais soluble dans l'alcool.

Quelque temps après, M. Deschamps, de Lyon, s'est trouvé en opposition à la théorie établie par les illustres auteurs. Il disoit que les extractifs n'avoient pas la faculté d'absorber l'oxigène, et que cet agent ne pourroit pas être la cause de leur coloration. Quoique M. Deschamps n'ait pas poussé assez loin ses expériences, et pour prouver ce qu'il avançoit, il semble cependant que ses idées n'étoient pas tout-à-fait à rejeter.

Considérations générales sur l'Extractif.

1°. L'extractif est contenu dans les sucs de toutes les plantes, quoique les plantes mucilagineuses, comme l'*althæa*, l'*orchis morio*, *maculata* et *bifolia*, n'en renferment que très-peu.

2°. Il n'y existe pas dans un état de pureté absolu, mais toujours combiné avec plus ou moins d'oxigène. Le *maximum* d'oxigène le rend parfaitement blanc, le *minimum*, au concontraire, lui communique la couleur noire, il devient charbon.

(1) Voyez le Journal de Pharmacie de Trommedo, tome 14; cahier Ier.

3°. Sa combinaison avec l'oxigène paroît avoir une certaine limite, qu'elle ne pourroit pas surpasser sans altérer la propriété de la plante. Cela explique la couleur de la sève dans beaucoup de plantes, qui est tantôt jaune et rouge, tantôt bleue et verte.

4°. La lumière unie au calorique désoxide toutes les combinaisons de l'extractif saturé par l'oxigène, et les produits de cette désoxidation se règlent d'après l'intensité de la lumière. L'extractif décompose l'eau qui est absorbée par les racines et par les feuilles, pour servir de nourriture à la plante, et se combine avec une quantité d'oxigène nécessaire à sa saturation ; le reste d'oxigène étant dégagé, s'unit alors au carbone et hydrogène, et engendre des racines, des feuilles, etc.

5°. Pendant que la lumière désoxide l'extractif, celui-ci cherche à absorber l'oxigène pour retablir son équilibre ; c'est alors qu'il décompose l'eau de végétation au même degré qu'il éprouve la désoxidation de la part de la lumière et du calorique. Quand il n'y a plus une quantité suffisante d'eau, l'extractif se désoxide toujours davantage et se colore, la végétation se termine, le carbone devient libre, et la plante meurt. De là on peut expliquer pourquoi les plantes se meurent après une sécheresse continuelle.

6°. Lorsque l'effet de la lumière et du calorique dans les jours chauds de l'été est très-considérable sur les plantes, il s'en dégage très-peu de gaz oxigène. Le calorique se combine alors avec l'eau de végétation et la transpose en vapeurs ; les organes de la plante en sont affoiblis et rétrécis, puisque l'extractif perd sa propriété d'être soluble dans l'eau. Pendant cette opération, la racine absorbe avidement l'eau, ce qui fait que le terrein s'épuise et se sèche.

7°. Le calorique se comporte identiquement, comme la lumière par rapport à l'extractif.

Le suc d'une plante quelconque exposée dans un endroit obscur, à une température de 25°, fait que l'extractif se désoxide et se colore plus ou moins, et l'albumine se coagule, s'il s'en trouve dans le suc. Les mêmes phénomènes ont lieu au contact de la lumière.

8°. MM. Fourcroy et Vauquelin expliquent les choses autrement. Ils adoptent que le suc non coloré absorbe l'oxigène de l'air qui le rend coloré.

Quoi qu'il en soit, il est constant que toutes les fois que

l'oxigène se combine avec une substance végétale jusqu'à saturation, elle devient blanche ou jaune-clair; quand on lui enlève l'oxigène, elle se colore et ressemble au charbon.

La couleur brune et noire des végétaux ligneux ne paroît pas être due, comme M. Berthollet le suppose, aux effets de l'oxigène atmosphérique; on pourroit plutôt la considérer comme une suite de désoxidation par la lumière. MM. Berthollet et Humboldt ont remarqué que les bois-blancs exposés au gaz oxigène sous une cloche, se noircissoient. J'ai fait les mêmes expériences avec le gaz muriatique oxigéné, et je trouvai que le bois et les écorces noircis, qui étoient enfouis long-temps dans le sein de la terre, devenoient parfaitement blancs sous la cloche. Néanmoins je n'ose pas contester les expériences de ces célèbres physiciens, quoique d'après l'analogie je serois tenté de croire que sous une température qui ne surpasse pas celle de l'ébullition de l'eau, la décomposition des bois blancs et des écorces ne peut pas avoir lieu.

Voici les expériences qui ont paru prouver que l'oxigène est la cause qui décolore les extraits, et non pas celle qui lui communique la couleur brune.

1°. Quand on fait infuser dans l'eau une racine ou une écorce quelconque contenant de l'extractif, et qu'on expose le liquide à une température de 20 à 30°, à l'abri de la lumière et de l'air, on observe que l'infusion est plus ou moins brune. La même chose arrive quand on emploie l'écorce extérieure d'une plante ligneuse fraîche, avec la différence que ces infusions sont moins colorées.

2°. Une infusion d'un végétal, traitée à l'abri de la lumière par le gaz muriatique oxigéné, devient plus brune, comme cela a lieu dans l'infusion de quinquina, mais bientôt après toute la couleur disparoît.

3°. Lorsqu'on fait passer du gaz muriatique oxigéné dans une infusion de *gentiana lutea*, sa couleur disparoît, et il se précipite une poudre blanche. Cette poudre qui est insoluble dans l'eau et dans l'alun, se dissout dans les alkalis et forme une liqueur brune. La poudre paroît être l'extractif très-oxidé. L'infusion avoit acquis une couleur blanche, et ne possédoit plus d'amertume.

Je fis passer un courant de gaz muriatique oxigéné à travers une infusion peu colorée de quinquina, elle fut d'abord colorée en jaune; alors il se formoit un précipité d'un rouge-

rouge-brunâtre. Un excès de gaz le décolore et le redissout en partie. Le précipité blanc insoluble dans le gaz, est composé d'une petite quantité de gallate de chaux combiné avec l'extractif oxigéné.

4°. M. Fourcroy dit que l'extractif, tel qu'il se trouve dans le suc, ne contient pas de l'oxigène, et dans cet état il se dissout dans l'eau qui donne la propriété d'absorber l'oxigène de l'atmosphère. M. Fourcroy a généralisé cette opinion, et M. Vauquelin attribue même la couleur noire des extraits pharmaceutiques à l'oxidation de l'extractif; il a de plus l'opinion que les sucs blancs se décolorent par l'absorption de l'oxigène.

Conséquences.

a. L'extractif proprement dit, en état pur, a beaucoup de rapport avec le carbone.

b. Les sucs d'une plante vivante contiennent l'extractif oxigéné au *maximum;* c'est pourquoi ils ne peuvent jamais absorber du gaz oxigéné.

c. Dans les bois, écorces et racines desséchées, l'extractif se trouve dans un état désoxidé : alors, quand on le met en contact avec l'eau, il acquiert la propriété d'absorber de l'oxigène, se colorer et de former avec lui des combinaisons insolubles.

d. L'influence de la lumière et du calorique sur l'extractif est très-remarquable ; une température de 25° à 30° y opère une désoxidation ; et le carbone, auparavant plus saturé par l'oxigène, paroît à présent comme un oxide de carbone.

e. La couleur noire des extraits pharmaceutiques ne provient pas d'une oxidation de l'extractif; celui-ci s'y trouve plutôt dans un état désoxidé.

RAPPORT

DE LA SECTION DE CHIMIE DE L'INSTITUT,

SUR LE DERNIER MEMOIRE

DE M. CURAUDAU,

AYANT POUR TITRE :

EXPERIENCES

Qui confirment la décomposition du soufre, celle de la potasse et de la soude; suivies d'un procédé à la faveur duquel on peut fabriquer du phosphore avec des substances qui n'en contiennent que les élémens.

M. DEYEUX, Rapporteur.

EXTRAIT.

Après avoir exposé dans un préambule, combien il est utile aux progrès de la science chimique de se livrer à de nouvelles recherches tendantes à éclaircir beaucoup de difficultés qui se présentent journellement, lorsqu'il s'agit de rendre raison des différens phénomènes chimiques, l'auteur passe à l'exposition des expériences qui font l'objet de son Mémoire, et comme elles diffèrent entre elles par la nature et l'état des substances mises en jeu, il les divise en séries, afin d'établir de l'ordre, et aussi pour confondre les résultats de chaque expérience.

La première série comprend trois expériences, dont les deux premières, suivant M. Curaudau, prouvent que si on ne décompose pas le soufre immédiatement, on peut au moins opérer sa décomposition, en faisant entrer ses élémens dans la composition d'un corps destructible.

La troisième expérience a pour objet de prouver que le soufre qui résulte de la décomposition d'un sulfate par le charbon, n'est pas pourvu, pendant la calcination, de toutes les propriétés qu'il avoit avant sa conversion en acide.

Dans la seconde série, l'auteur traite des expériences relatives à la potasse et à la soude, lesquelles, suivant lui, semblent prouver que ces deux alkalis sont destructibles.

Enfin les expériences rapportées dans la quatrième série, tendent à démontrer que le phosphore, le fer et la chaux ne sont pas des corps simples, et qu'on peut les fabriquer avec des substances qui n'en contiennent que les élémens.

On voit par le simple exposé qui vient d'être présenté, combien il étoit important de s'assurer de l'exactitude des faits et des expériences annoncées par M. Curaudau; aussi la Section de Chimie arrêta-t-elle que les expériences seroient répétées, et que pour plus grande commodité on choisiroit le laboratoire de chimie de l'Ecole de Médecine.

Nous croirions abuser des momens de la Classe, si nous lui faisions part des précautions qui ont été prises pour que toutes les expériences de M. Curaudau fussent suivies avec exactitude. Il suffira seulement de dire que quelques-unes d'elles ayant été répétées jusqu'à quatre fois, sans avoir pu obtenir les résultats annoncés par l'auteur, on prit le parti de l'inviter à se transporter dans le laboratoire de l'Ecole de Médecine, afin qu'en sa présence on pût opérer, et savoir si les procédés qu'on se proposoit d'employer étoient bien ceux qu'il falloit suivre.

M. Curaudau s'étant rendu à cette invitation, on choisit parmi les expériences qu'il s'agissoit de répéter, celle qui paroissoit la plus capitale. Elle avoit pour objet de fabriquer du phosphore, de la chaux et du fer avec des substances qui, suivant M. Curaudau, ne contenoient que les élémens de ces trois matières. Ces substances étoient le soufre, la potasse et le charbon de corne. Toutes furent présentées à M. Curaudau, et reconnues par lui pour être de bonne qualité. Le soin de l'opération lui ayant ensuite été confié, il la suivit avec beaucoup de persévérance pendant près de deux heures, au bout duquel temps, n'ayant pas obtenu les produits qu'il espéroit, il déclara qu'il présumoit que son défaut de succès dépendoit de ce que le fourneau dont on se servoit ne donnoit pas autant de chaleur que le

sien, qu'en conséquence il demandoit à répéter encore l'expérience dans son laboratoire avec un fourneau, au moyen duquel il avoit toujours réussi à obtenir les produits indiqués dans son Mémoire.

Voulant satisfaire à cette demande, un de nous se rendit le lendemain dans le laboratoire de M. Curaudau, accompagné de M. Baruelle, chef des travaux du laboratoire de chimie de l'Ecole de Médecine, à qui les détails des autres expériences avoient été précédemment confiés, et qui les avoit suivies et exécutées avec ce zèle, cette patience, et surtout cette intelligence que lui connoissent tous ceux qui sont à portée de le voir journellement opérer. M. Curaudau ayant disposé ses appareils, nous lui remîmes les quantités requises de charbon de corne, de potasse et de soufre que nous avions apportées, et après qu'il eut reconnu que ces matières étoient de même qualité que celles que dans une autre circonstance il avoit jugées bonnes, nous lui abandonnâmes le reste de l'opération, qui cette fois encore n'eut pas plus de succès que celles faites la veille à l'Ecole de Médecine.

Enfin, pour dernière expérience, nous consentîmes qu'en notre présence M. Curaudau se servît de matières qu'il disoit avoir préparées lui-même et avec lesquelles il assuroit n'avoir jamais manqué de réussir.

En effet nous ne fûmes pas peu surpris, une demi-heure tout au plus après que le feu eut été mis sous la cornue, de voir sortir beaucoup de gaz phosphorescent, et surtout du phosphore combiné avec moitié à peu près de soufre, que nous recueillîmes, en lui présentant un vase rempli d'eau; l'examen que nous fîmes ensuite du résidu de la distillation nous prouva que ce résidu contenoit de la chaux et du fer, et en général des produits semblables à ceux que M. Curaudau avoit annoncés.

Une différence aussi marquée entre ces produits et ceux obtenus avec les matières que nous avions préparées, en suivant les précautions indiquées par M. Curaudau, commencèrent à nous faire soupçonner que le charbon animal dont M. Curaudau venoit de se servir n'étoit pas semblable au nôtre. Pour nous en assurer, nous procédâmes à l'analyse de ce charbon, et nous ne tardâmes pas à reconnoître que ce que nous avions soupçonné existoit réellement. Il sera facile d'en juger lorsqu'on saura que 100 grammes du

charbon animal employé par M. Curaudau, ont donné 40 grammes de phosphate de chaux mêlé avec un peu de phosphate de fer, un gramme et plus de sablon et soixante-neuf centièmes de gramme de carbonate de chaux, produits qui assurément n'étoient pas ceux obtenus de l'analyse que nous avions faite aussi du charbon de corne exigé par M. Curaudau, comme étant celui qui devoit être uniquement employé.

Restoit à expliquer comment le charbon de M. Curaudau étoit si différent du nôtre ; à cet égard nous ne fûmes pas long-temps à trouver la cause que nous cherchions ; car en examinant les matières qui avoient servi à faire ce charbon, nous reconnûmes qu'elles offroient un mélange de râpure de corne, de morceaux d'ivoire, et de différentes autres substances. Nous apprîmes de plus, que M. Curaudau avoit chargé un ouvrier de convertir ces matières en charbon, et que présumant qu'on avoit suivi les précautions qu'il avoit indiquées, il ne s'étoit pas donné la peine de vérifier jusqu'à quel point ses ordres avoient été suivis. Enfin on ne nous laissa pas non plus ignorer que ce charbon, une fois fait, avoit été porphyrisé sur une table de marbre blanc.

D'après tous ces renseignemens, il n'étoit plus difficile de rendre raison de la différence qui existoit entre les produits obtenus avec le charbon de M. Curaudau et celui que nous avions préparé, en nous conformant exactement au mode qui nous avoit été indiqué. En effet, comme d'après l'analyse il étoit constant que les 100 grammes de charbon que M. Curaudau avoit employés dans son expérience, contenoient 40 grammes et plus de phosphate de chaux, mêlé avec un peu de phosphate de fer, on concevoit facilement comment en chauffant fortement un mélange d'un semblable charbon de soufre et de potasse, on avoit obtenu une grande quantité de gaz phosphorescent et du phosphore sous forme concrète, tandis que notre charbon, qui ne contenoit et ne devoit réellement contenir qu'une très-petite quantité de phosphate de chaux, n'avoit pas même donné de gaz phosphorescent lorsqu'on l'avoit traité avec le soufre et la potasse. Nous expliquâmes pourquoi dans le résidu de la distillation du mélange des matières préparées par M. Curaudau, il s'étoit trouvé une beaucoup plus grande quantité de carbonate de chaux que celle du résidu de notre opération, puisque indépendamment de la chaux séparée lors de

la décomposition du phosphate de chaux que contenoit en grande quantité le charbon de M. Curaudau, il y avoit encore celle détachée de la table de marbre sur laquelle ce charbon avoit été porphyrisé. Quant à l'origine du fer contenu dans le résidu de l'opération de M. Curaudau, elle ne nous offrit rien d'équivoque, lorsque nous nous rappelâmes que la corne et les os contiennent une petite quantité de ce métal, que d'ailleurs nous avions aussi trouvé, en analysant, notre charbon de corne.

Il dut donc pour lors être démontré pour nous que M. Curaudau s'étoit trompé, en avançant que ses expériences prouvoient la possibilité de faire du phosphore, de la chaux et du fer, et que les élémens de ces substances étant contenus dans le soufre, dans le charbon animal et dans la potasse, il ne s'agissoit que de les séparer et les réunir. Enfin nous devons dire à la Classe que M. Curaudau n'a pas tardé à reconnoître et à convenir de son erreur, lorsqu'après avoir analysé lui-même son charbon animal, il a vu qu'il n'étoit pas du tout semblable à celui qu'il croyoit avoir employé.

Il seroit superflu d'insister sur les autres expériences citées par M. Curaudau, parce que dans presque toutes le charbon animal ayant été le même que celui dont il s'étoit servi dans l'expérience que nous venons de décrire, la même cause d'erreur a dû se présenter dans les autres essais où ce charbon a été employé.

D'après ce qui s'est passé pendant le cours des expériences faites par la Section de Chimie, nous avons lieu de présumer que M. Curaudau, qui a reconnu son erreur, ne sera plus tenté de revenir sur les questions très-difficiles qu'il croyoit avoir traitées avec succès; mais dans tous les cas nous l'invitons à mettre plus de sévérité dans les recherches qu'il voudra soumettre au jugement de la Classe.

SUITE des Réflexions sur les Espèces minérales.

PAR J.-C. DELAMETHERIE.

LA chaleur que l'auteur des *Réflexions sur quelques méthodes minéralogiques* (Annales de Chimie française, tom. 65, pag. 1, 113 et 225) a mise dans la discussion de déterminer les caractères de l'espèce minérale, a engagé tous les minéralogistes à s'occuper de cet objet intéressant.

Il a cherché à prouver avec l'auteur du *Traité de Minéralogie*, que

« L'espèce minéralogique est une collection de minéraux, » dont les molécules intégrantes sont semblables, et com» posées des mêmes élémens unis en même proportion. »

L'espèce minérale ne peut donc être déterminée, d'après ces principes, que par la forme de la molécule qu'on obtient par le clivage....

J'ai constamment combattu cette opinion; et j'ai fait voir en dernier lieu, dans ma Réponse à Lasteyrie (Journal de Physique, tom. 66, pag. 298 et 391), que les naturalistes reconnoissent plusieurs espèces, telles que les gommes, les résines, les gommes-résines,... dans lesquelles on ne peut point constater la nature de la molécule.

J'ai ajouté que l'auteur du *Traité de Minéralogie* a mis lui-même au nombre des espèces minérales un grand nombre de substances minérales, telles que le succin, le pétrole, le jayet, le bitume, l'anthracide,... dans lesquelles on ne peut pas plus assigner la nature de la molécule que dans la gomme arabique, les baumes, les résines;...mais pour donner encore plus de force à ces observations, je vais ici faire un exposé des espèces minérales décrites dans son ouvrage. Celles dont il a déterminé la molécule, sont marquées par un astérisque, et celles qui n'ont point d'astérisque ont leur molécule indéterminée.

PREMIERE CLASSE.

PREMIER ORDRE.

Substances acidifères terreuses.

Tome II.

PREMIER GENRE.

Chaux.

1. *Espèce.* Chaux carbonatée. *
2. *Espèce.* Chaux phosphatée. *
3. *Espèce.* Chaux fluatée. *
4. *Espèce.* Chaux sulfatée. *
5. *Espèce.* Chaux nitratée.
6. *Espèce.* Chaux arseniatée.

SECOND GENRE.

Baryte.

1. *Espèce.* Baryte sulfatée. *
2. *Espèce.* Baryte carbonatée.

TROISIEME GENRE.

Strontiane.

1. *Espèce.* Strontiane sulfatée. *
2. *Espèce.* Strontiane carbonatée.

QUATRIEME GENRE.

Magnésie.

1. *Espèce.* Magnésie sulfatée. *
2. *Espèce.* Magnésie boratée. *

SECOND ORDRE.

Substances acidifères alkalines.

Tome III.

Premier Genre.

1. *Espèce.* Potasse nitratée. *

Second Genre.

1. *Espèce.* Soude muriatée.
2. *Espèce.* Soude boratée. *
3. *Espèce.* Soude carbonatée.

Troisième Genre.

1. *Espèce.* Ammoniaque muriatée. *

TROISIÈME ORDRE.

Substances acidifères alkalino-terreuses.

Premier Genre.

1. *Espèce.* Alumine sulfatée alkaline. *
2. *Espèce.* Alumine fluatée alkaline.

SECONDE CLASSE.

Substances terreuses.

1. *Espèce.* Quartz. *
2. *Espèce.* Zircon. *
3. *Espèce.* Télésie. *
4. *Espèce.* Cymophane. *
5. *Espèce.* Spinelle. *
6. *Espèce.* Topaze. *
7. *Espèce.* Emeraude. *
8. *Espèce.* Enclase. *
9. *Espèce.* Grenat. *
10. *Espèce.* Amphigène.
11. *Espèce.* Idocrase. *
12. *Espèce.* Meionite. *
13. *Espèce.* Feldspath. *
14. *Espèce.* Corindon.
15. *Espèce.* Pléonaste. *
16. *Espèce.* Axinite. *
17. *Espèce.* Tourmaline. *
18. *Espèce.* Amphibole.
19. *Espèce.* Actinote. *
20. *Espèce.* Pyroxène. *
21. *Espèce.* Staurotide. *
22. *Espèce.* Epidote. *
23. *Espèce.* Sphene.
24. *Espèce.* Wernerite. *
25. *Espèce.* Diallage.
26. *Espèce.* Anatase. *
27. *Espèce.* Dioptase. *
28. *Espèce.* Gadolinite.
29. *Espèce.* Lazulite.
30. *Espèce.* Mésotype. *
31. *Espèce.* Stilbite. *

32. *Espèce*. Prehnite.
33. *Espèce*. Chabassie. *
34. *Espèce*. Analcime. *
35. *Espèce*. Nepheline.
36. *Espèce*. Harmotome. *
37. *Espèce*. Peridot. *
38. *Espèce*. Mica. *
39. *Espèce*. Disthène. *
40. *Espèce*. Grammatite. *
41. *Espèce*. Pycnite.
42. *Espèce*. Dypire. *
43. *Espèce*. Asbeste.
44. *Espèce*. Talc. *
45. *Espèce*. Macle.

TROISIEME CLASSE.

Substances combustibles non-métalliques.

1. *Espèce*. Soufre. *
2. *Espèce*. Diamant. *
3. *Espèce*. Anthracite.

SECOND ORDRE.

1. *Espèce*. Bitume.
2. *Espèce*. Houille.
3. *Espèce*. Jayet.
4. *Espèce*. Succin.
5. *Espèce*. Mellite. *

QUATRIÈME CLASSE.

Substances métalliques.

PREMIER ORDRE.

Non-oxidables immédiatement.

Premier Genre.

1. *Espèce*. Platine.

Second Genre.

1. *Espèce*. Or natif.

Troisième Genre.

1. *Espèce*. Argent natif.
2. *Espèce*. Argent antimonial.
3. *Espèce*. Argent sulfuré.
4. *Espèce*. Argent sulfuré antimonié (rouge). *
5. *Espèce*. Argent muriaté.

SECOND ORDRE.

Oxydables réductibles immédiatement.

1. *Espèce*. Mercure natif.
2. *Espèce*. Mercure argental.
3. *Espèce*. Mercure sulfuré. *
4. *Espèce*. Mercure muriaté.

TROISIÈME ORDRE.

Oxidables et non-réductibles immédiatement.

PREMIER GENRE.

1. *Espèce*. Plomb natif.
2. *Espèce*. Plomb sulfuré. *
3. *Espèce*. Plomb arsenié.
4. *Espèce*. Plomb chromaté. *
5. *Espèce*. Plomb carbonaté. *
6. *Espèce*. Plomb phosphaté. *
7. *Espèce*. Plomb molybdaté. *
8. *Espèce*. Plomb sulfaté. *

SECOND GENRE.

Nickel.

1. *Espèce*. Nickel arsenical.
2. *Espèce*. Nickel oxidé.

TROISIÈME GENRE.

Cuivre.

1. *Espèce*. Cuivre natif.
2. *Espèce*. Cuivre pyriteux. *
3. *Espèce*. Cuivre gris. *
4. *Espèce*. Cuivre sulfuré.
5. *Espèce*. Cuivre oxidé rouge. *
6. *Espèce*. Cuivre muriaté.
7. *Espèce*. Cuivre carbonaté bleu. *
8. *Espèce*. Cuivre carbonaté vert.
9. *Espèce*. Cuivre arséniaté.
10. *Espece*. Cuivre sulfaté. *

QUATRIÈME GENRE.

Fer.

Tome IV.

1. *Espèce.* Fer oxidulé. *
2. *Espèce.* Fer oligiste. *
3. *Espèce.* Fer arsenical. *
4. *Espèce.* Fer sulfuré.
5. *Espèce.* Fer carburé.
6. *Espèce.* Fer oxidé.
7. *Espèce.* Fer azuré.
8. *Espèce.* Fer sulfaté. *
9. *Espèce.* Fer chromaté.

CINQUIÈME GENRE.

Etain.

1. *Espèce.* Etain oxidé. *
2. *Espèce.* Etain sulfuré.

SIXIÈME GENRE.

Zinc.

1. *Espèce.* Zinc oxidé. *
2. *Espèce.* Zinc sulfuré. *
3. *Espèce.* Zinc sulfaté.

SEPTIEME GENRE.

Bismuth.

1. *Espèce.* Bismuth natif. *
2. *Espèce.* Bismuth sulfuré.
3. *Espèce.* Bismuth oxidé.

HUITIÈME GENRE.

Cobalt.

1. *Espèce.* Cobalt arsenical.
2. *Espèce.* Cobalt gris. *
3. *Espèce.* Cobalt oxidé-noir.
4. *Espèce.* Cobalt arseniaté.

NEUVIÈME GENRE.

Arsenic.

1. *Espèce.* Arsenic natif.
2. *Espèce.* Arsenic oxidé.
3. *Espèce.* Arsenic sulfuré rouge.

DIXIÈME GENRE.

Manganèse.

1. *Espèce.* Manganèse oxidé.

ONZIÈME GENRE.

Antimoine.

1. *Espèce.* Antimoine natif.
2. *Espèce.* Antimoine sulfuré.
3. *Espèce.* Antimoine oxidé.
4. *Espèce.* Antimoine hydro-sulfuré.

DOUZIÈME GENRE.

Urane.

1. *Espèce.* Urane oxidulé.
2. *Espèce.* Urane oxidé.

TREIZIÈME GENRE.

Molybdène.

1. *Espèce.* Molybdène sulfuré. *

QUATORZIÈME GENRE.

Titane.

1. *Espèce.* Titane oxidé. *
2. *Espèce.* Titane Siliceo-calcaire. *

QUINZIÈME GENRE.

Schéelin.

1. *Espèce.* Schéelin ferrugineux. *
2. *Espèce.* Schéelin calcaire. *

SEIZIÈME GENRE.

Tellure.

1. *Espèce.* Tellure natif.

On voit que sur 139 espèces minérales décrites par l'auteur, il y en a 79 dont il assigne la molécule, et 60 dont il n'assigne pas de molécule.

Son premier appendice, tom. 4, pag. 333 contient la description de 24 substances minérales particulières dont il n'assigne pas la molécule, telles sont :

1. L'Amianthoïde.
2. L'Aplome.
3. L'Arragonite.
4. Chaux sulfatée enhydre.
5. Chaux sulfatée quartzifère.
6. Cocolithe.
7. Diapsore.
8. Ecume de terre (schaumerde).
9. Emeraude de France.
10. Feldspath apyre (andalousite).
11. Jade.
12. Koupholite.
13. Lépidolite.
14. Madréporite.
15. Malacolithe.
16. Micarelle.
17. Pétrosilex.
18. Scapolite.
19. Spath chatoyant (schiller spath).
20. Spath schisteux (schiefer spath).
21. Spinthère.
22. Tourmaline apyre (daourite).
23. Triphane (spodumène).
24. Zéolithe efflorescente (laumonite).

La plupart de ces substances sont des espèces particulières.

Le second appendice (tom. 4, pag. 414) contient la description des roches ou des pierres agrégées.

Le troisième appendice (page 470), contient la description des produits des volcans.

Il les divise en six *classes*, qu'il sous-divise en plusieurs *ordres*.

Plusieurs de ces *ordres* sont sous-divisés en *genres*.

Ces classes, ces ordres, ces genres supposent des *espèces*.

Il y a donc, d'après cet exposé, plus de la moitié des espèces minérales admises par l'auteur, dont il ne détermine pas la molécule.

Il reconnoît, par conséquent, que le caractère fourni par la molécule, n'est point nécessaire pour déterminer une espèce minérale.

Jours.	THERMOMÈTRE.			BAROMÈTRE.		
	Maximum.	Minimum.	a Midi.	Maximum.	Minimum.	a Midi.
1	à 3 s. +10,1	à 10 s. + 5,5	+ 9,2	à 8 ½ m......28. 2,55	à 10 s. 28. 1,40	28. 2,28
2	à 3 s. + 8,7	à 7 m. + 3,6	+ 7,6	à 1 ½ m.....28. 1,15	à 10 s.......28. 0,28	28. 0,88
3	à midi + 8,3	à 10 s. + 4 9	+ 8,3	à 10 s.......28. 0,22	à 7 m......27.11,65	27.11,76
4	à 3 s. + 5,8	à 7 m. + 2,2	+ 5,2	à 8 ½ m.....28. 0,55	à 8 s........27.11,17	28. 0,28
5	à 3 s. + 5,0	à 7 m. + 1,7	+ 4,7	à 3 s........27.11,50	à 1 m.......27.10,50	27.11,30
6	à 1 ½ s. + 6,1	à 7 m. — 0,2	+ 5,0	à 8 m.......27.10,92	à 3 s........27. 9,60	27.10,62
7	à 3 s. + 8,9	à 7 m. + 1,2	+ 8,6	à 3 m......27. 8,77	à 3 s.......27. 8,14	27. 8,45
8	à 1 ¾ s. +10,6	à 7 m. + 3,4	+ 9,9	à 3 ½ m.....27. 8,63	à 9 s........27. 7,18	27. 8,15
9	à 3 s. +12,0	à 7 m. + 8,8	+11,7	à 10 s.......27. 8,75	à 7 m.......27. 7,29	27. 7,58
10	à midi +11,9	à 7 m. + 6,4	+11,9	à 5 m......27. 7,36	à 4 s.......27. 6,97	27. 7,33
11	à midi + 4,4	à 9 m. + 3,3	+ 4 4	à 10 s. 27.10,55	à 7 m.......27. 9,35	27. 9,75
12	à midi + 4.7	à 11 s. + 4 0	+ 4,7	à 11 s......28. 1,25	à 7 m. 28. 0,35	28. 1,20
13	à midi + 4,5	à 7 m. + 3,0	+ 4,5	à midi......28. 1,60	à 7 m.......28. 1,25	28. 1,60
14	à midi + 9,2	à 7 m. + 2,0	+ 4,2	à 9 ½ s......28.2 ,25	à 7 m. 28. 1,53	28. 1,80
15	à midi + 3,8	à 7 m. + 1,8	+ 3,8	à 7 m......28. 1,80	à 9 ½ s. 28. 0,50	28. 1,75
16	à midi + 9,2	à 7 ½ m. + 3,8	+ 9,2	à 7 ½ m. 27.11,26	à 10 s.......27. 8,60	27.10,16
17	à midi + 9,4	à 7 ½ m. + 5,6	+ 9,4	à 7 ½ m.....27. 7,75	à 9 ½ s......27. 5,00	27. 7, 0
18	à midi + 9,0	à 8 ½ s. + 5,3	+ 9,0	à 8 ½ s......27. 5,40	à 7 m.......27. 3,00	27. 3,25
19	à midi + 5,8	à 7 ½ m. + 3,7	+ 5,8	à 9 ½ s......27.10,56	à 7 ½ m.....27. 6,50	27. 6,95
20	à 3 ½ s. + 7,5	à 7 ½ m. + 3,6	+ 6,0	à 9 m......27.11,60	à midi......27.11,00	27.11,00
21	à midi +11,2	à 7 ½ m. + 8,6	+11,2	à 10 s. 28. 1,78	à 7 m. 28. 0,32	28. 1,00
22	à midi + 8,6	à 10 s. + 4,1	+ 8,6	à 10 s......28. 3,71	à 7 ½ m. 28. 3,20	28. 3,50
23	à midi + 9,2	à 5 m. + 5,5	+ 9,2	à 10 m......28. 3,46	à 5 m. 28. 3,00	28. 3,46
24	à 3 s. + 8,5	à 7 ½ m. + 6,6	+ 8,4	à midi......28. 3,25	à 10 s. 28. 2,80	28. 3,25
25	à midi + 8,2	à 7 ½ m. + 0,7	+ 8,2	à 7 ½ m.....28. 2,00	à 9 ½ s......28. 0,80	28. 1,70
26	à midi + 9,4	à 7 ½ m. + 8,3	+ 9,4	à 7 ½ m....28. 2,00	à 10 s. 27.11,92	28. 1,35
27	à midi + 9,6	à 7 ½ m. + 7,7	+ 9,6	à 7 ½ m.....27. 9,56	à 3 s.........27. 7,05	27. 7,92
28	à midi + 4,3	à 10 ½ s. + 1,5	+ 4,3	à 10 s.......27.10,63	à 7 m. 27. 9,31	27.10,17
29	à 3 ½ s. + 9,6	à 1 m. — 0,3	+ 3,5	à 1 m......27.10,77	à 9 s.......27. 9,50	27.10,40
30	à midi + 7,6	à 10 s. + 4,4	+ 7,6	à 10 s......27. 7,50	à 7 m. 27. 4,29	27. 5,40

RECAPITULATION.

Plus grande élévation du mercure...28.3,71, le 22, à 10 s.
Moindre élévation du mercure.....27.3,00, le 18 à 7 m.

Plus grand degré de chaleur..... +12°,0, le 9 à 3 s.
Moindre degré de chaleur....... — 0,3, le 29 à 1 m.

Nombre de jours beaux....... 4

Eau de pluie tombée dans le cours de ce mois, 0^m,0417 = 1 pouces 6 lig. ½.

NOVEMBRE 1808.

JOURS.	HYG. à midi.	VENTS.	POINTS LUNAIRES.	VARIATIONS DE L'ATMOSPHERE. LE MATIN.	A MIDI.	LE SOIR.
1	91,0	N-E. faible.		Ciel couvert.	Nuages clairs.	Quelques nuages.
2	89,0	E. foible.	Equin. asc.	Petits nuages.	Couvert.	*Pluie* fine, lég. brouil.
3	93,0	N-E.		*Pluie* fine, lég. brouil.	Nuageux et trouble.	Léger brouillard.
4	70,0	N-E. fort.	P. L.	Nuag. à l'horizon.	Quelques nuages.	Couvert.
5	84,0	N. foible.		Couv., lég. brouill.	Couvert par interv.	Très-couvert.
6	85,0	E. foible.		Léger brouill., gélée.	A demi-couvert.	Quelques nuages.
7	94,0	S-E. foible.	Apogée.	Quelques nuages.	Légérement couvert.	Ciel couvert.
8	95,0	S-E. foible.		Nuageux, lég. brouill.	Nuageux.	Trouble.
9	98,0	S-E. foible.		*Pluie* fine, lég. brouil.	Légérement couvert.	Ciel couvert.
10	79,0	N-E. foible.		Vapeurs.	*Idem.*	*Idem.*
11	86,0	N. foible.		Couvert, lég. brouill.	Couv., lég. brouill.	*Id.*, lég. brouillard.
12	83,0	N-E.	D. Q.	*Idem.*	Très-couvert.	Très-couvert.
13	84,0	N. foible.		*Idem.*	*Idem.*	*Idem.*
14	84,0	N-E.		*Idem.*	Couv., lég. brouill.	Couvert, lég. brouill.
15	81,0	S.		*Idem.*	Très-couvert.	Très-couvert.
16	90,0	S.		Lég. couv., lég. bro.	Beau ciel, lég. brouil.	A demi-couvert.
17	92,0	S. fort.	Equin. desc.	Trouble, lég. brouill.	Ciel couvert.	*Pluie* abondante.
18	87,0	S-O. fort.	N. L.	*Pluie* à verse par int.	Très-nuageux.	Nuageux.
19	86,0	S-O. fort.		*Pluie* et gresil.	Nuageux.	*Pluie* par intervalles.
20	97,0	O. fort	Périgée.	*Pluie* fine, lég. brouil.	*Pluie* abond. par int.	Couv., lég. brouillard.
21	94,0	S-O. fort.		Troub., nuag. à l'hor.	Trouble.	Couvert.
22	98,0	O. foible.		Ciel couvert.	Quelques éclaircis.	Trouble, gros nuages.
23	98,0	Calme.		*Pluie* fine par interv.	Nuageux.	Couvert, léger bro.
24	95,0	O. foible.		Couvert, leg. brouill.	Trouble.	Quelques éclaircis.
25	97,0	S-O.		Couvert, *pluie* fine.	Temps brumeux.	*Pluie* fine par interv.
26	98,0	O. foible.	P. Q.	Brumeux.	Très-couvert.	Couvert.
27	94,0	O. tr.-fort.		Ciel couvert.	Couvert.	Beau ciel, nu. à l'hor.
28	84,0	Calme.		Légérement couvert.	Légérement couvert.	Couv., gresil par int.
29	88,0	O.		Beau ciel., gél. bl.	Très-couv., gresil.	*Pluie* averse et gresil.
30	91,0	O. foible.	Equin. desc.	*Pluie*, lég. brouill.	*Pluie* par intervalles.	*Pluie* par intervalle.

RÉCAPITULATION.

Therm. des caves { le 1er 9°,640 / le 16 9°,648 } Réaumur.

Jours	de couverts	26
	de pluie	12
	de vent	28
	de gelée	2
	de tonnerre	0
	de brouillard	18
	de neige	0
	de grêle	2
Jours dont le vent a soufflé du	N.	3
	N-E.	6
	E.	2
	S-E.	3
	S.	3
	S-O.	4
	O.	7
	N-O.	0

ESSAI POLITIQUE

SUR LE ROYAUME

DE LA NOUVELLE ESPAGNE;

Composant la troisième partie des Voyages d'Alexandre de Humboldt et d'Aimé Bonpland. Première et seconde Livraisons. A Paris, chez Schoell.

EXTRAIT.

Le voyage qu'a fait Humboldt avec Bonpland dans l'Amérique espagnole, est une des plus belles entreprises que des particuliers aient exécutée pour le progrès des sciences. Ils publient leur ouvrage par différentes parties. Celle que nous annonçons contient un Essai politique sur le royaume de la Nouvelle-Espagne, c'est-à-dire le Mexique.

Sa population est de 6,000,000 environ.

Les habitans du Mexique peuvent se diviser en trois grandes castes.

1. Les Espagnols de race non-mélangée, dont le nombre peut monter à 1,200,000.

2. Des métis, nés d'Espagnols et d'Indiennes, dont le nombre peut être évalué à 2,400,000.

3. Les Indiens, ou descendans des peuples qui habitoient le Mexique lorsque Cortez en fit la conquête: leur nombre peut être estimé à 2,500,000.

L'auteur a fait des recherches sur l'origine de ces Indiens. Ils paroissent composés de différentes castes. L'ancien Mexique, dit-il, avoit été, comme l'ancien Continent, exposé à des invasions de différens peuples émigrans.

Les Toultèques y parurent, pour la première fois, en 648.

Les Chichimèques, en 1170.
Les Nahualtèques, en 1178.
Les Acolhues et les Astèques, en 1196.

Les Toultèques étoient des peuples très-instruits, car ils introduisirent dans ces contrées la culture du maïs et du coton. Ils construisirent des chemins, des villes, et surtout de grandes pyramides, dont les faces sont parfaitement orientées. L'usage de la peinture hiéroglyphique leur étoit connu : ils savoient travailler les métaux... Leur année solaire étoit plus parfaite que celle des Grecs et des Romains...

Mais quelles étoient les contrées qu'avoient habitées antérieurement les Toultèques et les Astèques ? L'auteur pense que ces peuples pouvoient être une portion de ces *Hiongnoux*, qui, selon les Historiens chinois, émigrèrent en suivant leur chef *Punon*, et fuyant des ennemis puissans ; ils se perdirent dans le nord de la Sibérie... Ce sont ces mêmes peuples *Hiongnoux*, qui, sous le nom de *Huns*, ont désolé les plus belles contrées de l'Europe et de l'Asie.

Nous ne suivrons pas plus loin l'auteur sur ces objets, quelqu'intéressans qu'ils soient. Nous allons considérer avec lui la constitution physique de ces belles contrées.

L'auteur entre dans de grands détails sur l'aspect physique de la Nouvelle-Espagne. En embrassant, dit-il, d'un coup-d'œil général toute la surface du Mexique, nous voyons qu'une moitié seulement est située sous le ciel brûlant des tropiques et que l'autre appartient à la zone tempérée. La dernière partie a 60,000 lieues carrées. Elle comprend les *provincias internas*, tant celles qui sont soumises à l'administration immédiate du vice-roi du Mexique (le nouveau royaume de Léon, et la province du nouveau Sontader), que celles gouvernées par un commandant particulier. Ce commandant exerce son influence sur les intendances de Durango et de Sonora, et sur les provinces de Cohahuila, de Texas et du Nouveau-Mexique.

D'un côté, de petites portions de provinces septentrionales de la Sonora et du nouveau Sontader, dépassent le tropique du Cancer : de l'autre, les intendances méridionales de Guadalaxara, de Zacatecas, et de Saint-Luis de Potosi (surtout les environs des mines célèbres de Catorce), s'étendent un peu au nord de cette limite. On sait que le climat physique d'un pays ne dépend pas seulement de sa distance au pôle, mais en même temps de son élévation

au-dessus du niveau de la mer, de la proximité de l'Océan; de la configuration du terrein, et d'un grand nombre d'autres circonstances locales. Par ces mêmes causes, de 50,000 lieues carrées, situées dans la Zone Torride, plus de trois cinquièmes jouissent d'un climat qui est plutôt froid, ou tempéré que brûlant. Tout l'intérieur de la vice-royauté du Mexique forme un plateau immense élevé de 2000 à 2500 mètres au-dessus des mers voisines.

A peine existe-t-il un point sur le globe dont les montagnes présentent une construction aussi extraordinaire que celles de la Nouvelle-Espagne. En Europe, la Suisse, la Savoie et le Tyrol sont regardés comme des pays très-élevés. Mais cette opinion n'est basée que sur l'aspect qu'offre l'agroupement d'un grand nombre de cimes, perpétuellement couvertes de neige, et disposées dans des chaînes parallèles à la grande chaîne centrale. Les cimes des Alpes s'élèvent à 3900 et même à 4700 mètres de hauteur, tandis que les plaines voisines dans le canton de Berne n'en ont que 400 à 600. Cette première élévation très-médiocre, peut être considérée comme celle de la plupart des plateaux d'une étendue considérable en Souabe, en Bavière, et dans la Nouvelle-Silésie. En Espagne, le sol des Deux-Castilles a un peu plus de 580 mètres (300 toises) d'élévation. En France, le plateau le plus haut est celui de l'Auvergne, sur lequel reposent le Mont-d'Or, le Cantal, et le Puy-de-Dôme. L'élévation moyenne, d'après les observations de M. de Buch, est de 720 mètres (370 toises). Ces exemples prouvent qu'en général en Europe les terreins élevés qui présentent l'aspect des plaines, n'ont guère plus de 400 à 800 mètres (200 à 400 toises) de hauteur au-dessus du niveau de l'Océan.

Peut-être qu'en Afrique, vers les sources du Nil, et en Asie, sous les 34 et les 37° de latitude boréale, on trouve des plateaux analogues à ceux du Mexique. Mais les voyageurs, qui ont parcouru ces dernières régions, nous ont laissé dans une ignorance parfaite sur l'élévation du Thibet. Celle du grand désert de Coby, au nord-ouest de la Chine, est, d'après l'ouvrage de M. Duhalde, au-dessus de 1400 mètres. Le colonel Gordon a assuré à M. Labillardière, que depuis le cap de Bonne-Espérance au 21° de latitude australe, le sol de l'Afrique s'élevoit insensiblement à 2000

mètres

mètres (1000 toises) de hauteur. Ce fait, aussi neuf que frappant, n'a pas été constaté par d'autres physiciens.

La chaîne des montagnes qui forme le vaste plateau du Mexique, est la même que celle qui, sous le nom des *Andes*, traverse toute l'Amérique méridionale. Cependant la construction, j'ose dire la charpente de cette chaîne, diffère beaucoup au sud et au nord de l'Equateur. Dans l'hémisphère austral la Cordilière est partout déchirée et interrompue par des crevasses qui ressemblent à des filons ouverts, et non remplis par des substances hétérogènes. S'il y existe des plaines élevées de 2700 à 3000 mètres (1400 à 1500 toises), comme dans le royaume de Quito, et plus au nord dans la province de *los Pastos*, elles ne sont pas comparables à celles de la Nouvelle-Espagne. Ce sont plutôt des vallées longitudinales limitées par deux branches de la grande Cordilière des Andes. Au Mexique, au contraire, c'est le dos même des montagnes qui forme le plateau ; c'est la direction du plateau qui désigne, pour ainsi dire, celle de toute la chaîne.

L'auteur, pour rendre plus sensible cette structure des montagnes du Mexique, en a tracé sur une carte une coupe qui s'étend depuis Acapulco jusqu'à la Vera-Crux. On y voit que Mexico est élevé de 1168 toises, et la plus grande partie de cette chaîne a une élévation au-dessus de mille toises. La chaîne s'abaisse ensuite jusqu'à la Vera-Crux d'un côté l'espace de 60 lieues, et de l'autre, jusqu'à Acapulco seulement l'espace de 17 lieues. On sait que les parties des Andes sur la mer du Sud sont très-roides.

« Un grand nombre de considérations géologiques, ajoute-» t-il, nous prouvent que lors de la formation des montagnes, » des causes, très-petites en apparence, *ont déterminé la* » *matière à s'accumuler dans des cimes colossales*, tantôt » vers le *centre*, tantôt sur les bords des Cordilières. »

Entre Mexico et les petites villes de Cordoba et de Xalappa, paroît un groupe de montagnes qui rivalisent avec les cimes les plus élevées du nouveau Continent. Il suffit de nommer quatre de ces colosses dont la hauteur étoit inconnue avant mon expédition.

Le Popocatelvetl de 5400 mètres, ou 2771 toises.

L'Istaccihuatl (ou la Femme-Blanche de 4786 mètres, ou 2455 toises.)

Le Citlaltopetl (ou le Pic d'Orizoba de 5295 mètres, ou 2717 toises.)

Et le Nauhcampatepetl (ou le Coffre de Perote de 2089 toises).

Ce groupe de montagnes volcaniques offre de grandes analogi s avec celui du royaume de Quito. Si la hauteur qu'on attribue aujourd'hui au mont Saint-Elie est exacte, on peut admettre que ce n'est que sous les 19 et 60° de latitude que dans l'hémisphère boréal les montagnes atteignent l'élévation environ de 5400 mètres au-dessus du niveau de l'Océan.

Le terrein de la Nouvelle-Espagne peut être divisé en trois régions différentes.

La première, qu'on appelle *Terras calientes*, est la plus chaude. Elle est située sur les bords de la mer, soit du côté d'Acapulco, soit du côté de la Vera-Crux. L'air y est très-malsain ; mais la température y est si douce, qu'on y cultive le sucre, le coton et les bananes.

La seconde région, qu'on appelle *Terras templadas*, est celle qui se trouve à la hauteur de 1200 à 1500 mètres. Il y règne perpétuellement une douce température de printemps qui ne varie que de 4 à 5° ; c'est le beau climat de Xalappa, de Tasico, et de Chilpenzingo, trois villes célèbres par l'extrême salubrité de leurs climats, et par l'abondance des arbres fruitiers qu'on cultive dans leurs environs. Malheureusement cette hauteur moyenne de 1500 mètres est presque la même à laquelle les nuages se soutiennent au-dessus des plaines voisines de la mer, circonstance qui fait que ces régions tempérées situées à mi côte, par exemple les environs de la ville de Xalappa, sont souvent enveloppées dans des brumes épaisses.

La troisième zone désignée par la dénomination du *Terras frias*, comprend les plateaux qui sont élevés de plus de 2200 mètres au-dessus du niveau de l'Océan, et dont la température moyenne est au-dessous du 17° : à la capitale du Mexique, on a vu quelquefois le thermomètre centigrade descendre jusqu'à quelques degrés au-dessous du point de la glace ; mais ce phénomène est rare. Les hivers le plus souvent y sont aussi doux qu'à Naples. En général la température de ce grand plateau est égale à celle de Rome.

Les plateaux plus élevés que la vallée de Mexico, ceux par exemple dont la hauteur dépasse 2500 mètres, ont sous les tropiques un climat rude et désagréable. Telles sont les

plaines de Toluca et les hauteurs de Guchilaque, où pendant une grande partie du jour l'air ne s'échauffe pas au-delà de 6 ou 8°. L'olivier n'y porte pas de fruits, tandis qu'on le cultive avec succès quelques centaines de mètres plus bas dans la vallée de Mexico.

On voit que dans toutes ces régions la température dépend moins de la latitude, que de la hauteur du sol au-dessus du niveau de la mer. Sous les 19 et 22° de latitude le sucre, le coton, et surtout le cacao et l'indigo ne viennent abondamment que jusqu'à 600 à 800 mètres de hauteur. Le froment d'Europe occupe une zone qui sur la pente des montagnes commence généralement à 1400, et finit à 3000 mètres. Le bananier (*musa paradisiaca*), plante bienfaisante, qui constitue la nourriture principale de tous les habitans des tropiques, ne donne presque plus de fruits au-dessus de 1550 mètres. Les chênes du Mexique ne végètent plus qu'entre 800 mètres et 3100 mètres. Les pins ne descendent vers les côtes de la Vera-Crux, que jusqu'à 1850 mètres; mais aussi ces pins ne s'élèvent près la limite des neiges perpétuelles, que jusqu'à 4000 mètres de hauteur.

Un avantage très-notable pour les progrès de l'industrie nationale, naît de la hauteur à laquelle la nature dans la Nouvelle-Espagne a déposé les grandes richesses métalliques; au Pérou, les mines d'argent les plus considérables; celles de Potosi, de Pasco, et Chota se trouvent à d'immenses élévations très-près de la limite des neiges éternelles. Au Mexique, au contraire, les filons d'argent les plus riches, comme ceux de Guanaxuato, de Zacatecas, de Tusco, et de Réal-del-Monte, se trouvent à des hauteurs moyennes de 1700 à 2000 mètres. Les mines y sont entourées de villes, de villages; les sommets des montagnes sont couverts de bois... L'exploitation en est donc très-facile.

Ces mines sont, comme l'on sait, d'un produit immense. Celles du marquis de Fagoaga, dans le district de Sombrette, ont donné en six mois un produit net de 20 millions de fr. Le comte de Regla, dont le frère, le marquis de San-Christobal s'est distingué à Paris, par ses connoissances en physique et en physiologie, a également des mines très-riches à Pachuca, dans le filon de la Biscaira.

Parmi tant d'avantages dont jouit le Mexique, il a peu de rivières navigables, mais il a plusieurs lacs considérables, dont le niveau s'abaisse continuellement.

L'intérieur de la Nouvelle-Espagne, surtout une grande partie du haut plateau d'Anahuai, est dénué de végétation : son élévation en est une des principales causes.

La limite des neiges perpétuelles sous l'Equateur, se trouve à une hauteur de 4800 mètres (2460 toises) : sous le 45° de latitude, elle est à 2550 mètres (1300 toises au-dessus de la surface de l'Océan). Au Mexique, sous les 19° à 20° de latitude, les neiges éternelles commencent, d'après mes mesures, à 4600 mètres, (2350 toises) d'élévation. Aussi des six montagnes colossales que la nature a placées sur une même ligne, entre les parallèles de 19° à 19° $\frac{1}{4}$, quatre seulement, le pic d'Orizaba, le Popocatepetl, l'Iztuccihualt, et le Nevado de Toluca, sont perpétuellement couvertes de neige, tandis que les deux autres, le coffre de Perote, et le volcan de Colima en sont dépourvues pendant la plus grande partie de l'année.

Le repos des habitans du Mexique est moins troublé par les tremblemens de terre, et par des explosions volcaniques, que celui des habitans du royaume de Quito et des provinces de Guatimala et de Cumana. Dans toute la Nouvelle-Espagne il n'y a que cinq volcans enflammés, l'Orizaba, le Popocatepetl, les montagnes de Tusta, de Jorullo, et du Colima ; les tremblemens de terre qui sont assez fréquens sur les côtes de l'Océan-Pacifique, et dans les environs de la capitale, n'y causent cependant pas des malheurs aussi grands que ceux qui ont affligé les villes de Lima, de Riobomba, de Guatimala et de Cumana. Une horrible catastrophe a fait sortir de terre, le 14 septembre 1759, le volcan de Jorullo, environné d'une multitude innombrable de petits cônes fumans. Des bruits souterrains, et presque d'autant plus effroyables qu'ils n'étoient suivis d'aucun autre phénomène, se sont fait entendre à Guanaxuato au mois de janvier 1804. Tous ces phénomènes paroissent prouver que le pays contenu entre le 18 et le 22°, recèle un feu actif qui perce de temps en temps la croûte du globe, même à de grands éloignemens de la côte de l'Océan.

VOYAGE

DES DECOUVERTES AUX TERRES AUSTRALES,

Exécuté par ordre de Sa Majesté l'Empereur et Roi, sur les corvettes le Géographe, le Naturaliste, et la goëlette la Casuarina, pendant les années 1800, 1801, 1802, 1803 et 1804; publié par décret impérial, sous le Ministère de M. Champagny, et rédigé par M. F. Péron, Naturaliste de l'expédition, Correspondant de l'Institut de France, de la Société de Médecine de l'Ecole de Paris, des Sociétés Philomatique et Médicale de la même ville. Tome I, *in*-4, avec un Atlas, par MM. le Sueur et Petit.

EXTRAIT PAR J.-C. DELAMÉTHERIE.

Cet ouvrage contient une multitude de choses neuves, et du plus grand intérêt pour les progrès de la philosophie naturelle. Nous allons en faire connoître quelques-unes à nos lecteurs.

Nous n'entrerons point dans les détails purement nautiques et géographiques, quelque curieux qu'ils puissent être; nous nous attacherons plus particulièrement à ce qui concerne l'Histoire naturelle.

DE L'HOMME.

Deux variétés principales de l'espèce humaine se présentent dans ces contrées, les hommes de la Nouvelle-Hollande, et ceux de la terre de Diemen.

DE L'HOMME DE LA TERRE DE DIEMEN.

Ceux de la terre de Diemen sont plus bruns que ceux de la Nouvelle-Hollande : leurs cheveux sont crépus comme ceux des nègres. Ils sont encore moins avancés dans la civilisation, car ils n'ont pas même eu l'art de se construire des cabanes, quoique le climat soit assez froid. Ils ont seulement des espèces de nattes d'écorce, qu'ils attachent avec des pieux fixés en terre, et dont ils font une espèce de paravent contre les vents. Ils se couchent le long de ces nattes du côté opposé au vent. Mais ils restent exposés à la pluie et à toutes les intempéries de l'air.

Ces individus se rapprochent assez des Européens pour la taille, mais ils en diffèrent, par leur conformation singulière : avec une tête volumineuse, remarquable surtout par la longueur de celui de ses diamètres qui du menton se dirige vers le sinciput ; avec des épaules larges et bien développées, des reins bien dessinés, des fesses généralement volumineuses, presque tous les individus présentent en même temps des extrémités foibles, alongées, peu musculeuses, avec un ventre gros, saillant et comme ballonné. Du reste, sans chefs, proprement dits, sans lois, sans aucune forme de gouvernement régulière, sans art d'aucune espèce, sans aucune idée d'agriculture, de l'usage des métaux, de l'asservissement des animaux, sans vêtement (l'auteur rencontra un jour une société de 25 à 30 femmes entièrement nues, quelques-unes avoient seulement un morceau de peau de kanguros sur les épaules), sans habitation fixe, sans autre retraite qu'un misérable abat-vent d'écorce pour se défendre de la froideur des vents du sud, sans autres armes que la zagaye et le casse-tête, toujours errant au milieu des forêts, ou sur le rivage des mers, l'habitant de ces régions, réunit sans doute tous les caractères de l'homme non-social ; il est par excellence l'*enfant de la nature*. Combien il diffère cependant, soit au moral, soit au physique, de ces tableaux séduisans que l'imagination et l'enthousiasme créent pour lui, et que l'esprit de système voulut ensuite opposer à notre état social !

DES PEUPLES SAUVAGES DE LA NOUVELLE-HOLLANDE.

Toute la Nouvelle-Hollande depuis le promontoire de Wilson au sud, jusqu'au cap d'Yorck au nord, paroît être habitée par une seconde race d'hommes essentiellement différente de celles qu'on a connues jusqu'à ce jour. La stature de ces hommes est à peu près la même que celles des habitans de la terre de Diemen : mais indépendamment de plusieurs autres caractères, ils diffèrent surtout de ces derniers par la couleur moins foncée de leur peau, par la nature de leurs cheveux lisses et longs, et par la configuration remarquable de leur tête, qui, moins volumineuse, se trouve déprimée en quelque sorte vers son sommet,... tandis que celle des Diemenois est au contraire alongée dans le même sens. Le torse des individus de ce nouveau peuple est aussi généralement moins développé. Du reste, même disproportion entre les membres et le tronc, même foiblesse, même gracilité des membres, et souvent aussi même tuméfaction de ventre.

Pour ce qui concerne l'état social, les habitans de la Nouvelle Hollande sont à la vérité tout-à-fait étrangers à la culture des terres, à l'usage des métaux. Ils sont, comme les peuples de la terre de Diemen, sans *vêtemens*, sans arts proprement dits, sans lois, sans culte apparent, sans aucun moyen assuré d'existence. Contraints comme eux, d'aller chercher leur nourriture au sein des forêts, ou sur les rivages de l'Océan, ils se nourrissent principalement de différentes espèces de grands coquillages. Ceux de l'intérieur des terres vivent de grenouilles, de lézards, d'insectes... Ils font quelquefois la chasse aux kanguros, aux casoards. Mais ces espèces d'animaux y deviennent très-rares....

Mais déjà les premiers élémens de l'organisation sociale se manifestent parmi eux. Les hordes particulières sont composées d'un plus grand nombre d'individus : elles ont des chefs. Les habitations, quoique bien grossières encore, sont plus multipliées, mieux construites ; leurs armes sont plus variées et plus redoutables ; la navigation est plus hardie, les canots sont mieux travaillés, les chasses plus régulières, les guerres plus générales. Le droit des gens

n'y est déjà plus étranger. Enfin ces peuples ont assujéti le chien (il n'y en a point à la terre de Diemen). Il est le compagnon de leurs chasses, de leurs courses, de leurs guerres. Du reste, aussi farouches que les Diemenois, ils se montrent encore plus intraitables envers les étrangers.

Ces peuples, ainsi que les Diemenois, contractent des espèces de mariages. Chaque homme a sa femme, et très-souvent il la maltraite d'une manière cruelle. Comme les animaux, ils se livrent publiquement aux besoins de l'amour. Le défaut de nourriture les force souvent d'ôter la vie à leurs enfans.

L'auteur a voulu s'assurer par le moyen du *dynamomètre* (instrument pour constater la force de l'homme), si ces peuples étoient plus forts que les peuples civilisés. La table suivante, rédigée d'après un grand nombre d'expériences, indique la force respective de différens peuples.

	Force des mains.	Force des reins.
	Kilogramme.	Myriagramme.
Terre de Diemen, ...	50..6	00..0
Nouvelle-Hollande, ...	51..8	14..8
Timor, ...	58..7	16..2
Français, ...	69..2	22..1
Anglais, ...	71..4	..

NATURE DU TERREIN DE LA NOUVELLE-HOLLANDE.

On trouve à la Nouvelle-Hollande des terreins de différentes natures, comme dans les autres parties du globe.

1°. Sur les bords de la mer, des grès qui contiennent des coquilles.

On n'a point trouvé de pierres calcaires. On est obligé de calciner des coquilles pour faire de la chaux.

2°. Des mines de fer, surtout des hématites cloisonnées.

3°. Du sel gemme.

4°. Des schistes, dont quelques-uns sont bitumineux.

5°. On n'y a pas observé de volcans, mais Peron a trouvé près le canal d'Entrecasteaux, des galets de roches basaltiques.

6°. Enfin, dans le centre du pays il y a une longue chaîne de montagnes, qui, du cap le plus nord de la Nouvelle-Hollande, s'avance le long de la côte orientale de ce continent jusqu'à son extrémité la plus australe, et vient se raccorder par les groupes de Kent et les îles Furneaux, avec les monts sourcilleux de la terre de Diemen, qui paraissent à-la-fois en être le prolongement et le point extrême.

Affectant, comme les Cordilières, la dimension générale du nord au sud, ces montagnes de la Nouvelle-Hollande offrent un rapport singulier dans leur disposition avec celle des Andes de l'Amérique méridionale. Personne n'ignore en effet que cette chaîne puissante se rapproche tellement de la côte occidentale du nouveau Continent, qu'elle ne laisse à ses pieds qu'une plaine très-étroite, tandis qu'à l'est de cette même chaîne se développent les immenses vallées au milieu desquelles roule l'effroyable masse des eaux de la Plata, de l'Orénoque et de l'Amazone.

Ce que la nature a fait pour l'Amérique australe, elle le reproduit, pour ainsi dire, à la Nouvelle-Hollande, mais dans un sens absolument inverse. C'est à la côte orientale de cette dernière terre qu'appartiennent les montagnes dont nous parlons. Non-seulement on en retrouve à peine quelques traces le long des rivages occidentaux du Continent, mais encore tout ce qu'on a pu voir de cette dernière partie semble annoncer qu'il existe sur ce point des plaines analogues à celles de la Guiane, du Brésil et du Paraguay. Malheureusement il existe entre ces plaines de l'Amérique australe et celles de la Nouvelle-Hollande, une différence extrême. Les premières, revêtues partout d'une couche riche et profonde de terre végétale, arrosées dans tous les sens par de grands fleuves et par d'innombrables rivières, reproduisent dans toute leur étendue le tableau séduisant d'une fécondité prodigieuse, tandis que les tristes plaines de l'ouest de la Nouvelle-Hollande, couvertes d'un sable aride, privées de toute espèce de rivière, réduites à quelques foibles ruisseaux d'eau douce, paroissent avoir été vouées par la nature à la stérilité la plus hideuse.

Ces montagnes, quoique officiellement désignées sous les noms de *montagnes de Camarthen* et de *Landsdown*, sont si généralement appelées *montagnes bleues* (*blue montains*)

par les colons anglais et par les auteurs qui en ont traité jusqu'à ce jour, qu'il me semble indispensable d'en parler moi-même sous cette dernière dénomination.

La hauteur des premiers plans des montagnes bleues est à peine de 4 à 600 mètres (2 à 300 toises), et la substance de ces premiers plans est exclusivement composée de la même espèce de grès quartzeux, qui forme tous les environs de la ville de Sydney (capitale des colonies anglaises), les collines sur lesquelles elle est assise, ainsi que toute l'étendue du pays, qui, des bords de la mer, se développe jusqu'aux pieds des montagnes. Partout où les Anglais ont pu pénétrer, ils n'ont rencontré que ces grès : et bien qu'ils se soient avancés déjà plus de 40 milles en ligne droite au travers des montagnes, ils n'ont pu franchir encore ces immenses couches de grès; ils n'ont pu trouver nulle part aucune espèce de roche primitive. Néanmoins les collections de galets, de granit et de porphyre, faites par MM. Depuch et Bailly, dans le lit profond de la rivière de Hawkesburry et d'autres rivières (qui descendent de ces montagnes), ne permettent pas de douter que les montagnes bleues ne soient d'origine primitive et granitique; mais on n'a encore pu pénétrer jusqu'à ces plateaux granitiques de l'intérieur; car malgré tous les efforts qu'ont fait différens voyageurs intrépides, aidés de tous les secours que leur a pu fournir le Gouvernement, on n'a pas pu pénétrer dans ces montagnes au-delà de 40 milles. M. Paterson, un de ces voyageurs, fit construire deux barques pour remonter la rivière de Hawkesburry, qui sort de ces montagnes; mais il fut arrêté par des cataractes prodigieuses, dont l'une avait plus de 400 pieds de hauteur perpendiculaire. D'effroyables précipices se présentoient de toutes parts : une crête de montagne escaladée en laissoit voir d'autres plus arides encore et plus inaccessibles. Il fallut enfin se résoudre à rebrousser chemin.

C'est un phénomène unique dans l'histoire des montagnes, car il n'est aucune chaîne qu'on n'ait traversée; il ne reste que quelques pics qui n'ont pas encore été escaladés.

Dans cette excursion, on eut pour la première fois occasion de communiquer avec les *Be-dia-gul*, peuples singuliers, qui vivent dans les forêts voisines de la rivière de Hawkesburry, et qui diffèrent des naturels du port Jackson

et de ceux de Botany-Bey, par les mœurs, le langage, la manière de vivre, et surtout par un caractère extrêmement remarquable de leur constitution physique. Tous les individus de cette race ont les bras et les cuisses d'une longueur démesurée par rapport au reste du corps.

Ce qu'il y a peut-être de plus singulier dans l'histoire de ces montagnes, c'est que les naturels du pays n'ont pas à cet égard des notions plus précises que les Européens. Tous conviennent de l'impossibilité de franchir cette barrière de l'ouest; et ce qu'ils racontent du pays qu'ils supposent exister au-delà, prouve bien que ces pays leur sont parfaitement inconnus. Là, disent-ils, est un lac immense sur les rives duquel vivent des peuples blancs comme les Anglais, habillés comme eux, élevant comme eux des maisons de pierre et de grandes villes, etc. Nous verrons ailleurs que l'existence de ce grand lac, de cette espèce de mer Caspienne, n'est pas moins dénuée de probabilité, que celle des peuples blancs et de leur civilisation.

Du reste les sauvages de ces bords ont une espèce de crainte religieuse pour les montagnes bleues. C'est là, selon eux, que réside une espèce d'esprit ou de dieu malfaisant, dont nous offrirons ailleurs plusieurs figures grotesques, tracées par les naturels eux-mêmes. Du sommet de ces montagnes inexpugnables, ce dieu terrible leur envoie la foudre, les vents brûlans, et les inondations qui dévastent leur pays. Quelque ridicule qu'une telle croyance puisse être en elle-même, elle a cependant sa source dans l'observation des phénomènes de la nature; car c'est en effet du haut des montagnes bleues que partent tous les fléaux dont il s'agit. Considérées sous ce dernier rapport, la plupart des idées religieuses des peuples ne méritent pas moins d'exciter l'intérêt du physicien que celui du philosophe.

DES VENTS BRULANS DE LA NOUVELLE-HOLLANDE.

Nous venons de voir que toute la partie de l'ouest et du nord-ouest de cette portion de la Nouvelle-Hollande est occupée par une chaîne de montagnes très-étendue, et dont l'élévation paroît devoir être égale à celle des hautes chaînes déjà connues. Les grands débordemens des rivières qui en sortent confirment cette grande élévation de ces montagnes.

On en devrait conclure que les vents qui traversent ces montagnes devroient être très-froids; néanmoins c'est tout le contraire.

Bien éloignés en effet de la froideur plus ou moins grande qu'ils sembleroient emprunter des montagnes immenses qu'ils traversent, les vents du nord et du sud-ouest sont pour le comté de Cumberland des vents enflammés, comparables à tout ce que l'Afrique peut offrir de plus redoutable dans ce genre, leur souffle dévorant détruit tout ce qui est exposé à son action, rien ne résiste à ce campsin austral. En peu d'instans il flétrit la végétation la plus active; devant lui les fontaines et les ruisseaux se dessèchent; les animaux même périssent par milliers sous sa funeste influence.

Le 10 et le 11 février 1791, la chaleur devint si forte qu'à Sydney-Town le thermomètre, à l'ombre, s'éleva jusqu'à 32°,44 de Réaumur. A Rose-Hill, la chaleur fut tellement excessive, que des milliers de grandes chauve-souris en périrent. Dans quelque partie du port, la terre étoit couverte de différentes espèces d'oiseaux, les uns déjà suffoqués, et les autres déjà réduits aux abois par la chaleur; plusieurs tombèrent morts en volant.

Les jardins ne souffrirent pas moins.

DES RIVIÈRES DE LA NOUVELLE-HOLLANDE.

Les eaux courantes, ruisseaux, rivières, fleuves, sont extrêmement peu abondans dans ces contrées. En effet, sur toute l'étendue de ce vaste continent, qui embrasse plus de cent mille lieues carrées de surface solide, on ne connaît pas encore une seule rivière de la grandeur de la Marne ou de l'Allier.

Vainement le navigateur qui prolonge le long de cette terre immense, croit découvrir à chaque instant l'embouchure d'un nouveau fleuve; vainement il peut remonter au loin dans l'intérieur du continent avec les plus fortes embarcations, ou même avec de gros navires. La salure de ce prétendu fleuve ne diminue pas. On reconnoît bientôt qu'il n'a d'autres mouvemens que ceux qui lui sont imprimés par le flux et le reflux de la mer. Si on continue à remonter et à s'enfoncer dans les terres, on est étonné de voir que ce qu'on prenoit pour un fleuve majestueux se termine tout-à-coup en un

misérable ruisseau d'eau douce, incapable de porter les plus foibles embarcations, et où coulent à peine, à diverses époques de l'année, quelques pouces d'eau.

Mais dans la saison des pluies, ces foibles ruisseaux deviennent des torrens impétueux, dont les eaux s'élèvent quelquefois de 30, 40 et même 50 pieds, comme on l'observe dans la rivière de Hawkesburry. Ces débordemens prodigieux ne peuvent avoir d'autres causes que les pluies qui ont lieu dans les montagnes bleues, d'où cette rivière tire sa source.

DES COQUILLES FOSSILES TROUVÉES A LA NOUVELLE-HOLLANDE, A LA TERRE DE DIEMEN.

Péron a observé que dans toutes ces contrées on trouve un grand nombre de coquilles fossiles, comme dans les autres parties du globe. Auprès du canal d'Entrecasteaux, par les 43° de latitude sud, il a vu une grande quantité de pétrifications coquillières du genre des *limes*, à 6 ou 700 pieds d'élévation au-dessus du niveau de l'Océan (page 248). Il en a observé également dans différens endroits de ces contrées, à Endracht,... à Timor...

La plus grande partie des fossiles qui se trouvent dans notre hémisphère boréal, a ses analogues dans les pays équinoxiaux, ou au moins les espèces qui en approchent vivent dans ces contrées, tels que les rhinocéros, les hippopotames, les crocodiles... les palmiers... Cependant quelques-uns ont leurs analogues dans nos contrées.

Péron a même trouvé à la Nouvelle-Hollande la *crassatelle* vivante analogue à la crassatelle des environs de Paris, de Beauvais....

Il a vu à la terre de Diemen la *trigonie* vivante, et on sait qu'auprès du Hâvre on trouve beaucoup de trigonies fossiles qui paroissent différer néanmoins de celles observées par Péron.

Broussonet pensoit que plusieurs des poissons fossiles du mont Bolca, auprès de Vérone, avoient leurs analogues vivans aux îles d'Otahiti.

Il seroit donc très-intéressant pour l'histoire des fossiles, de savoir où vivent les analogues des fossiles qu'on trouve

dans l'hémisphère austral. Péron a commencé ces recherches; mais occupé d'une multitude d'autres travaux, il n'a pu y donner tous ses soins.

Son apperçu général est que le plus grand nombre des fossiles de ces contrées ont leurs analogues vivans dans ces mêmes contrées. Nous allons en rapporter quelques exemples.

1°. Il a observé à Timor plusieurs *hippopes* ou *tricdanes* fossiles, à 1500 pieds d'élévation au-dessus du niveau de la mer. La même coquille vit dans les mêmes contrées. « Ce » qu'il y a de plus important, dit-il, Journal de Physique, » tome LIX, page 469, les individus fossiles ressemblent tel- » lement à ceux du même genre, qu'on retrouve vivans sur » les rivages, au pied des montagnes, que je crus pouvoir » consigner leur identité dans ma Topographie générale de » la baie de Coupang. »

2°. A la terre d'Endracht, 25° de latitude sud, il a observé des *tellines* fossiles approchant de celles qu'on appelle *soleil levant*. Les analogues vivent dans les mêmes parages.

Des *vénus*, *idem*.

Des *buccardes*, *idem*.

Des *strombes*, *idem*.

3°. A l'île Bernier, terre d'Endracht,

Des *natices* fossiles analogues aux vivantes dans les mers de ces cantons.

Des *nerites*, *idem*.

4°. A l'île Joséphine, latitude 35°,

Des *pétoncles* fossiles analogues aux vivantes dans ces mers.

5°. Terre de Nuyts, latitude sud, 35°,

Des *lucines* fossiles analogues aux vivantes dans ces mers.

Des *turbots*, *idem*.

Des *nerites*, *idem*.

Des *vermiculites*, *idem*.

6°. Ile Decrès, latitude sud 36°.

Des *spondyles* fossiles analogues à ceux qui vivent dans les mêmes mers.

7°. A la terre de Diemen, latitude sud 43°,

Des *vénus* fossiles analogues à celles qui vivent dans les mêmes mers.

Mais, ajoute Péron, avec la bonne-foi du savant qui recherche sincèrement la vérité, depuis mon retour en Europe, ayant eu l'occasion de reconnoître, en examinant le beau ca-

binet des fossiles des environs de Paris, formé par M. Defrance, combien il est facile de se méprendre sur cet objet, je dois avouer que je n'oserois plus garantir cette identité, quelque vraisemblable qu'elle me paroisse.

Si ces faits apperçus par cet infatigable et exact observateur se confirment, il paroîtroit que la plus grande partie des fossiles de ces contrées ont leurs analogues vivans dans les mêmes mers, ce qui seroit un fait du plus grand intérêt.

La même chose a lieu pour les zoophites ou madrépores qu'on observe dans ces régions à une grande hauteur au-dessus du niveau des mers. Ces madrépores ne commencent à paroître que par les 34° latitude sud, en s'étendant vers les régions équatoriales. Ils forment des îles considérables, et des rescifs très-dangereux.

Le pays, dit Vancouver, est principalement formé de corail, et il semble que son élévation au-dessus du niveau de la mer, soit d'une date moderne : car non-seulement les rivages et le banc qui s'étend le long de la côte, sont en général composés de corail, puisque nos sondes en ont toujours rapporté, mais on en trouve sur les hautes collines, où nous sommes montés, et en particulier sur le sommet de *Balt-Heat*, qui est à une telle hauteur au-dessus du niveau de la mer, qu'on le voit de 12 à 14 lieues de distance. Le corail étoit ici dans son état primitif, spécialement sur un champ uni d'environ 8 acres, qui ne produisoit pas la moindre herbe dans le sable blanc dont il étoit revêtu, mais d'où sortoient des branches de corail, exactement pareilles à celles que présentent les lits de même substance au-dessus de la surface de la mer ; avec des ramifications de diverses grossseurs... On rencontre plusieurs de ces champs de corail, si je puis m'exprimer ainsi : on y apperçoit une grande quantité de coquilles de mer.... »

La conséquence qu'on peut tirer de ces faits, est que le niveau des eaux s'est abaissé peu à peu, et a laissé ces coraux, et ces coquilles à découvert.

.... Colles exire videntur,
Surgit humus, crescunt loca ; descrescentibus undis.
Ovid. Métamorphose, lib. I, vers. 340.

Mais les coquilles fossiles de Timor.... et autres lieux

dont nous avons déjà parlé, ont-elles les mêmes origines que celles dont parle Vancouver? Il ne le paroît pas.

Les productions de la Nouvelle-Hollande de la terre de Diemen,... leur sont particulières. Tout est nouveau, disoit Buffon, dans le Nouveau-Monde (l'Amérique). Tout est également nouveau dans ces contrées australes.

L'auteur rapporte avoir observé dans la baie de Réedlé des fucus gigantesques, dont la longueur étoit de 250 à 300 pieds. C'est le plus grand des végétaux pélagiens.

RAPPORT

Fait à la première Classe de l'Institut, dans sa séance du 19 décembre 1808,

Par M. LAPLACE.

La Classe nous ayant chargés, M. Haüy et moi, d'examiner un Mémoire de M. Malus, sur divers phénomènes de la double réfraction de la lumière, nous allons lui en rendre compte. En passant de l'air dans un milieu transparent non cristallisé, les rayons de lumière se réfractent de manière que les sinus de réfraction et d'incidence sont constamment dans le même rapport; mais lorsqu'ils traversent la plupart des cristaux diaphanes, ils présentent un singulier phénomène qui fut d'abord observé dans le cristal d'Islande, où il est très-sensible.

Un rayon tombant perpendiculairement sur une des faces naturelles de ce cristal, est divisé en deux parties : l'une traverse le cristal sans changer sa direction; l'autre s'en écarte dans un plan parallèle au plan perpendiculaire à la face, et passant par l'axe du cristal, c'est-à-dire par la ligne qui joint les sommets de ses deux angles solides obtus. Nous nommerons *section principale* d'une face naturelle ou artificielle, tout plan mené d'une manière semblable. Cette division du rayon lumineux

lumineux a généralement lieu relativement à une face quelconque, et quel que soit l'angle d'incidence. Une partie suit la loi de la réfraction ordinaire, l'autre partie suit une loi de réfraction extraordinaire, reconnue par Huyghens, et qui, considérée comme un résultat de l'expérience, peut être mise au rang des plus belles découvertes de ce rare génie. Il y fut conduit par la manière dont il envisageoit la propagation de la lumière qu'il supposoit formée par les ondulations d'un fluide éthéré. Cette hypothèse, sujette à de grandes difficultés, est sans doute la cause pour laquelle Newton et la plupart des physiciens qui l'ont suivi, ne paroissent pas avoir justement apprécié la loi qu'Huyghens y avoit attachée. Ainsi cette loi a éprouvé le même sort que les belles lois de Kepler, qui furent pendant long-temps méconnues, pour avoir été associées à des idées systématiques dont malheureusement ce grand homme a rempli tous ses ouvrages. Huyghens avoit représenté par une construction géométrique, la réfraction extraordinaire de la lumière dans le cristal d'Islande; M. Malus a traduit cette construction en analyse. La formule très-simple à laquelle il est parvenu, renferme deux constantes indéterminées, dont une est le rapport du sinus de réfraction au sinus d'incidence, dans la réfraction ordinaire du cristal; ensorte que sa double réfraction ne dépend que de deux constantes, comme la réfraction simple ne dépend que d'une seule; et pour rendre l'analogie plus frappante, nous observerons que si l'on fait passer par l'axe du cristal, une face artificielle, et si l'on conçoit un plan perpendiculaire à cet axe; tous les rayons incidens sur la face et situés dans ce plan, se diviseront en deux autres qui seront réfractés suivant la loi ordinaire; mais le rapport des sinus de réfraction et d'incidence sera différent pour chaque espèce de rayons : ces deux rapports sont les constantes dont nous venons de parler. M. Malus les a déterminées plus exactement que ne l'avoit fait Huyghens; en substituant ensuite leurs valeurs dans la formule, et comparant ses résultats à ceux d'un grand nombre d'expériences très-précises et relatives aux faces naturelles et artificielles du cristal, il a trouvé entre eux un accord parfait et qui ne laisse aucun doute sur la vérité de la loi découverte par Huyghens. Nous devons à l'excellent physicien, M. Wolaston, la justice d'observer qu'ayant fait, par un moyen fort ingénieux, diverses expériences sur la double réfraction du cristal d'Islande, il les a trouvées conformes à cette loi

remarquable. L'analogie et des expériences directes sur le cristal de roche, ont fait voir à M. Malus, qu'elle s'étend encore à ce cristal; et il est extrêmement vraisemblable qu'elle a lieu pour tous les cristaux qui réfractent doublement la lumière ; seulement, les constantes dont cette loi dépend, varient suivant la nature du cristal.

Voici maintenant un phénomène que présente la lumière, après avoir subi une double réfraction. Si l'on place à une distance quelconque au-dessous d'un cristal d'Islande, un second cristal de la même substance, et disposé de manière que les sections principales des deux cristaux soient parallèles ; le rayon réfracté, soit ordinairement, soit extraordinairement par le premier, le sera de la même manière par le second; mais si l'on fait tourner l'un des cristaux de manière que leurs sections principales soient perpendiculaires entre elles, alors le rayon réfracté ordinairement par le premier cristal, le sera extraordinairement par le second, et réciproquement : dans les positions intermédiaires, chaque rayon émergent du premier cristal, se divise en deux autres, à son entrée dans le second cristal. Lorsqu'on eut fait remarquer ce phénomène à Huyghens, il convint avec la candeur qui caractérise un ami sincère de la vérité, qu'il étoit inexplicable par ses hypothèses; ce qui montre combien il est essentiel de les séparer, comme nous l'avons fait, de la loi de la réfraction extraordinaire, que ce grand géomètre en avoit déduite. Ce phénomène indique avec évidence, que la lumière, en traversant le cristal d'Islande, reçoit deux modifications diverses, en vertu desquelles une partie est réfractée ordinairement, et l'autre partie est réfractée extraordinairement ; mais ces modifications ne sont point absolues, elles sont relatives à la position des rayons par rapport au cristal ; puisqu'un rayon rompu ordinairement par un cristal, est rompu extraordinairement par un autre, si leurs sections principales sont perpendiculaires entre elles. On peut se former une idée assez juste de ces modifications, en supposant avec Newton, dans chaque rayon de lumière, deux côtés opposés, originairement doués d'une propriété qui le rend *extraordinaire,* lorsqu'il est tourné de manière que leurs plans soient perpendiculaires à l'axe du cristal, et qui le rend *ordinaire*, lorsque ces plans sont parallèles au même axe. A son entrée dans le cristal d'Islande, un trait de lumière est divisé par l'action du cristal, en deux rayons qui prennent

respectivement les deux positions précédentes ; et chaque rayon, à son émergence, prend, sans se diviser, la direction qui convient à la position de ses côtés. Voilà ce que l'on peut imaginer de plus satisfaisant pour se représenter ces phénomènes, jusqu'à ce que leur comparaison ait fait découvrir la loi des forces dont ils dépendent.

Quoi qu'il en soit de ces modifications singulières, imprimées aux rayons de lumière par le cristal d'Islande, M. Malus a reconnu qu'elles sont non-seulement analogues dans les cristaux divers, mais encore parfaitement identiques. Ainsi, en substituant à l'un des deux cristaux d'Islande, dont nous avons parlé ci-dessus, un cristal de roche ayant comme lui sa section principale parallèle à celle de l'autre cristal ; le rayon réfracté d'une manière par le premier cristal, le sera encore de la même manière par le second ; et l'expérience a fait voir à M. Malus que cela est généralement vrai pour deux cristaux quelconques de nature différente, qui réfractent doublement la lumière. Le moyen le plus simple de s'en assurer, est d'observer la lumière d'une bougie à travers deux prismes formés de ces cristaux : si l'on fait tourner les prismes l'un sur l'autre, on voit les quatre images qu'ils formoient d'abord, se réduire à deux, quand les sections principales des deux faces qui se touchent, sont parallèles.

A ce fait remarquable, M. Malus ajoute un autre fait plus remarquable encore, et qui consiste en ce que sous un certain angle, la lumière réfléchie par la surface d'un corps diaphane, est exactement modifiée, comme si elle étoit rompue ordinairement par un cristal dont l'axe seroit dans le plan d'incidence et de réflexion. Il est facile de s'en convaincre, en regardant à travers un prisme de cristal d'Islande, l'image d'une bougie ou du soleil, réfléchie par l'eau sous un angle d'environ 53 degrés. On apperçoit d'abord deux images qui conservent à peu près la même intensité, lorsqu'on fait tourner le prisme ; mais au-delà d'une certaine limite, une des images s'affoiblit très-sensiblement, et finit par s'éteindre, quand par ce mouvement du prisme, le rayon réfléchi se trouve dans la section principale de la face prismatique qui le reçoit. L'angle de réflexion, nécessaire pour la disparition de l'image, varie avec la nature de la substance réfléchissante. M. Malus l'a mesuré avec soin, pour diverses substances : il l'a trouvé de 52° 45′ pour l'eau, et de 54° 35′ pour le verre. Mais il est fort singulier que ce phénomène n'ait point lieu, du moins sensiblement, dans la réflexion des images, par

les miroirs métalliques. M. Malus a observé que cette réflexion et la réfraction des substances non cristallisées, ne modifient point, d'une manière sensible, la lumière, et n'altèrent point les modifications qu'elle a reçues. Pour analyser plus particulièrement le phénomène que nous venons d'exposer, M. Malus a voulu connoître directement ce que devient un rayon *extraordinaire*, lorsqu'il tombe sur la surface d'un corps diaphane, sous l'angle qui convient à la production du phénomène. Il étoit naturel de penser qu'aucune partie de ce rayon n'est alors réfléchie, mais qu'il est entièrement absorbé par le corps; puisque sous cet angle, la surface ne réfléchit que les rayons *ordinaires*. L'expérience a confirmé ce résultat. M. Malus a disposé la section principale d'un cristal d'Islande, dans le plan vertical d'incidence d'un rayon de lumière; ensuite, après avoir divisé ce rayon à l'aide de la double réfraction, il a reçu les deux faisceaux partiels, sur la surface de l'eau, et sous l'angle de 52° 45′; une partie du rayon *ordinaire* a été réfléchie; mais aucune partie du rayon *extraordinaire* ne l'a été; tout le rayon a pénétré dans le liquide. En disposant ensuite la section principale du cristal, dans un plan perpendiculaire à celui d'incidence, une partie du rayon *extraordinaire* a été réfléchie, tandis que le rayon *ordinaire* a été totalement absorbé. (1) Nous avons répété plusieurs des expériences par lesquelles M. Malus établit tout ce qu'il avance, et nous pouvons en garantir l'exactitude. Son Mémoire nous paroît donc mériter l'approbation de la Classe, soit par l'intérêt que présente son objet, l'un des plus délicats et des plus curieux de la physique, soit par la nouveauté des faits, soit par la précision des expériences, soit enfin par l'excellente méthode qui guide son Auteur; et nous concluons à ce que ce Mémoire soit imprimé dans le Recueil des Savans étrangers

---

(1) Depuis la lecture de ce rapport, M. Malus a reconnu par l'expérience, le fait suivant que l'on peut facilement ramener à la théorie des forces attractives et répulsives à des distances insensibles, et qui montre que les phénomènes de la double réfraction dépendent de semblables forces. Une partie d'un rayon lumineux qui a pénétré dans un milieu diaphane, est réfléchie à la surface par laquelle il sort; et cette réflexion sous un certain angle, le change en rayon *ordinaire*, comme la réflexion à la surface d'entrée sous l'angle convenable pour cet objet; le sinus du premier angle est à celui du second, dans le rapport des sinus de réfraction et d'incidence dans ce milieu. Ainsi en supposant les surfaces d'entrée et de sortie, parallèles, et l'angle d'incidence à la première surface, tel que le rayon réfléchi devienne un rayon *ordinaire*; le rayon réfléchi par la seconde surface, sera pareillement un rayon *ordinaire*. On doit observer que les angles d'incidence, de réfraction et de réflexion, sont ceux que le rayon forme avec la perpendiculaire à la surface (*Note de M. Laplace*).

NOUVELLES LITTÉRAIRES.

Manuel d'Electricité, comprenant les principes élémentaires, l'exposition des systèmes, la description et l'usage des différens appareils électriques, un exposé des méthodes employées dans l'électricité médicale, avec treize planches, suivi d'une table chronologique de tous les ouvrages relatifs à l'électricité; par Claude Veau-de-Launay, docteur-médecin, professeur de Physique et de Chimie, adjoint au Lycée-Bonaparte, membre de l'Académie de Médecine, de la Société médicale, de l'Académie Celtique, de la Société Phylotechnique, de la Société Galvanique, etc.

La Physique est une mine dans laquelle on ne peut descendre qu'avec des machines.

Un volume *in*-8. A Paris, chez l'Auteur, rue de Seine, n° 6; et se trouve chez L. Duprat-du-Verger, rue des Grands-Augustins, n° 21.

Livré à l'art des Expériences depuis un grand nombre d'années, dit l'Auteur, j'ai essayé de rassembler toutes celles qui me sont connues en électricité. Mon intention n'a pas été de faire un traité qui pût expliquer par l'exposition d'une nouvelle théorie les phénomènes électriques. Mon but est de faire connoître les différentes expériences connues en électricité, de donner une description succincte des différens appareils, de donner les moyens de s'en servir, de répéter les expériences connues, afin d'en inventer de nouvelles.

Les faits bien constatés conduisent aux théories, qui ne sont que les conséquences des expériences et des observations qu'ils réunissent.

Système de Chimie, de M. Th. Thomson, professeur à l'Université d'Edimbourg; traduit de l'anglais sur la dernière édition de 1807, par M. J. Riffault; précédé d'une introduction de M. C. H. Berthollet, membre de l'Institut. 9 vol. *in*-8°, avec planches et tableaux. Prix, 58 fr., brochés. A Paris, chez Madame Ve Bernard, Libraire, quai des Augustins, n° 25.

Nous ferons connoître plus particulièrement cet ouvrage intéressant, et que le public attend avec empressement.

Programmes d'un Cours de Physique, ou Précis de leçons sur les principaux phénomènes de la nature, et sur quelques applications des Mathématiques à la Physique; par M. Hachette, instituteur à l'Ecole Impériale Polytechnique, professeur de Mathématiques et de Physique des Pages de L. L. M. M. I. I. et R. R. Un vol. in-8°. A Paris, chez madame Ve Bernard, Libraire, quai des Augustins, n° 25.

Ce Précis sera lu avec intérêt.

IIe Cahier de la seconde Souscription des *Annales des Voyages, de la Géographie et de l'Histoire*, publiées par M. Malte-Brun. Ce Cahier contient :

Apperçu de la Constitution Politique de l'Empire des Marattes, par M. Tone, traduit de l'Anglais. — Lettre à M. Gail, sur un passage de Thucydide relatif à la situation du Cap Malée. — Périple de la Paphlagonie, ou Mémoire sur les lieux indiqués par les Anciens et les Modernes, sur la côte de la mer Noire, etc., par le Rédacteur. — Exposé d'une nouvelle Hypothèse sur le cours du Niger, par M. J. B. E. — Voyage dans l'intérieur de l'Amérique, par MM. Humboldt et Bonpland. — Carte réduite de la mer Méditerranée et de la mer Noire, par M Lapie; et les articles du Bulletin.

Chaque mois, depuis le 1er septembre 1807, il paroît un Cahier de cet Ouvrage, accompagné d'une Estampe ou d'une Carte Géographique, souvent coloriée.

La première Souscription est complète, et coûte 27 fr. pour Paris, et 33 fr. par la Poste franc de port. Les Personnes qui souscrivent en même temps pour la 1re et 2e Souscription, payent la 1re 3 fr. de moins.

Le prix de l'Abonnement pour la seconde Souscription est de 24 fr. pour Paris, pour 12 Cahiers francs de port, et de 14 fr. pour 6 Cahiers. Pour les Départemens, le prix est de 30 f. pour 12 Cahiers, rendus francs de port par la Poste, et de 17 fr. pour 6 Cahiers. En papier vélin le prix est double.

L'Argent et la Lettre d'avis doivent être adressés, francs de port, à Fr. Buisson, Libraire, rue Gilles-Cœur, n° 10, à Paris.

Ces Annales continuent de mériter l'approbation du Public.

Cours complet d'Agriculture pratique, d'Economie Ru-

rale et Domestique, et de Médecine Vétérinaire; par l'Abbé Rozier; rédigé par ordre alphabétique :

Ouvrage dont on a écarté toute théorie superflue, et dans lequel on a conservé les procédés confirmés par l'expérience et recommandés par Rozier, par M. Parmentier et les autres Collaborateurs que Rozier s'étoit choisis.

On y a ajouté toutes les Connoissances pratiques acquises depuis la publication de son Ouvrage, sur toutes les branches de l'Agriculture et de l'Economie Rurale et Domestique, par MM. Sonnini, Tollard aîné, Lamarck, Chabert, Lafosse, Fromage-de-Feugré, Cadet-de-Vaux, Heurtault-Lamerville, Curaudau, Charpentier-Cossigny, Lombard, Chevalier, Cadet-Gassicourt, Poiret, de Chaumontel, Louis Dubois, V. Demusset, et Demusset de Cogners.

Six volumes *in*-8° de 500 pages au moins chacun, avec trente Gravures et deux Portraits gravés en taille-douce. Le tome Ier, de 604 pages, est en vente; il est imprimé sur beau carré fin d'Auvergne et caractère neuf de Philosophie, très-grande justification; avec le Portrait de l'Abbé Rozier et quatre Planches gravées en taille-douce. Prix, 7 fr. le volume broché, et 8 fr. 50 cent. franc de port par la poste. Le tome II paroîtra en janvier 1809, et les autres successivement.

A Paris, chez Fr. Buisson, Libraire, rue Gilles-Cœur, n° 10; Léop. Collin, Libraire, même rue, n° 4; et Colas, Imprimeur-Libraire, rue du Vieux-Colombier, n° 26.

Nous ferons connoître plus particulièrement cet ouvrage intéressant.

Dictionnaire abrégé de Chimie, pour faire suite au Dictionnaire de Chimie de Macquer. Par M. Robert, Pharmacien major de l'Armée d'Espagne, et ci-devant Préparateur en chef des travaux chimiques de l'Ecole de Médecine de Paris. Un vol. in-8°, même format que le Dictionnaire de Macquer. A Paris, chez Barrois le jeune, rue Hautefeuille.

Cet Ouvrage comprend toutes les découvertes qui ont été faites depuis 1778 jusqu'ici. Nous en donnerons un extrait dans un de nos prochains Cahiers.

Analyse de la Lumière, et Explication nouvelle des Phénomènes magnétiques, électriques et galvaniques. Par B. Villain.

La nature est soumise à des lois invariables, que l'homme

doit chercher à approfondir. Sans ce but, à quoi sert la Physique?

Un vol. in 8°. A Paris, chez Firmin Didot, Imprimeur, rue de Thionville, n° 10; chez la veuve Bernard, Libraire, quai des Augustins, et chez les Marchands de Nouveautés.

Précis d'un Ouvrage qui aura pour titre, *Complément de Philosophie de Newton*. A Paris, chez Belin, Libraire, quai des Augustins, n° 53.

TABLE

DES MATIÈRES CONTENUES DANS CE CAHIER.

De l'irritabilité du Laitron épineux, et d'autres plantes, avec des Observations ultérieures sur l'irritabilité des végétaux; Mémoire de D. J. Carradori. Pag. 405

Considérations générales sur la minéralogie du département de l'Hérault; par M. Marcel-de-Serres. (Extrait.) 413

*Lettre de M*** à J.-C. Delamétherie, sur l'oxidation des métaux par le fluide électrique.* 422

Bellevallia, nouveau genre de plante de la famille des Liliacées; par M. Picot-Lapeyrouse, chevalier de la Légion d'Honneur. 425

Mémoire sur une Equation nouvelle du troisième Satellite de Jupiter; par Honoré Flaugergues. 428

Sur l'Extractif; par M. Friedw-Brandenburg, à Riga. 434

Rapport de la Section de Chimie de l'Institut sur le dernier Mémoire de M. Curaudau, sur la décomposition du soufre; par M. Deyeux. (Ext.) 438

Suite des Réflexions sur les Espèces minérales; par J.-C. Delamétherie. 443

Tableau Météorologique. 448

Essai Politique sur le Royaume de la Nouvelle-Espagne. (Extrait). 450

Voyage des Découvertes aux Terres Australes; Extrait par J.-C. Delamétherie. 457

Rapport fait à la première Classe de l'Institut; par M. Laplace. 468

Nouvelles Littéraires. 473

TABLE GÉNÉRALE

DES MATIÈRES CONTENUES DANS CE VOLUME.

HISTOIRE NATURELLE.

Compte rendu à la Classe des Sciences Physiques et Mathématiques, sur l'ouvrage de M. Bridel : intitulé Muscologiæ recentiorum supplementum, seu species muscorum : *par M. Palissot de Beauvoir.* Pag. 16

Observations sur le Spinelle pléonaste, et spécialement sur celui des environs de Montpellier; par M. Marcel-de-Serres. 26

Note sur des noyaux de Lave trouvés dans le Klingstein (Phonolite) de la roche Sanadoire. 54

Note sur les Mines de Sardaigne ; par M. le comte de Vargas. 57

Résultats d'observations, et construction des Tables pour servir à déterminer le degré de probabilité de la guérison des aliénées; par M. Pinel. 153

Rapport sur un Memoire de MM. Gall et Spurzheim, relatif à l'anatomie du cerveau. 233

Sur l'analogie du Diopside avec le Pyroxène ; par M. Haüy. 266

Du Dusodile, nouvelle espèce minérale; par M. L. Cordier. 277

Rapport sur le Tremblement de terre qui a commencé le 18 avril 1808, dans les vallées de Pélis, de Clusson, etc. ; par M. Vassalli-Eandi. 285

Des Os fossiles trouvés dans l'Amérique-Septentrionale. 330

Bellevallia, nouveau genre de plante de la famille des Liliacées; par M. Picot-la-Peyrouse. 425

Considérations générales sur la minéralogie du département de l'Hérault; par M. Marcel de Serres. 513

Suite des Réflexions sur les Espèces minérales ; par J.-C. Delamétherie. Pag. 443
Essai politique sur le royaume de la Nouvelle-Espagne ; par M. Humboldt. (Extrait.) 450
Voyage des découvertes aux Terres Australes ; par M. Péron. (Extrait.) 457

PHYSIQUE.

Notice sur quelques applications utiles des Observations Météorologiques, etc. ; par M. Péron. 29
Observations sur l'écrit de M. Parmentier, inséré au Moniteur du 7 juin, relatif aux moyens de remplacer le sucre dans la Médecine et l'Economie domestique ; par M. Proust. 43
Rapport fait à l'Institut, sur les Mémoires de M. Hassenfrast, sur la coloration des corps. 59
Mémoire sur l'Appulse de toutes les Planètes, le 15 septembre 1186 ; par Honoré Flaugergues. 69
Tableaux Météorologiques. Juin. 72
Juillet. 120
Août. 222
Septembre. 328
Octobre. 388
Novembre. 448
De l'Action des Courans à la surface du Globe terrestre ; par J.-C. Delamétherie. 81
Extrait d'une Lettre d'Honoré Flaugergues, à J.-C. Delamétherie. 123
Addition aux observations sur la diminution de dilatabilité de l'esprit de vin, dans les thermomètres ; par Honoré Flaugergues. ibid.
Extrait d'un Mémoire sur la construction et les effets du Briquet pneumatique ; par le Bouvier-Desmortiers. 125
Lettre de M. le Professeur Picot, sur les nouvelles Planètes et les vingt-une dernières Comètes. 133
Mémoire sur la forme qu'affecte la surface des fluides renfermés dans les tubes capillaires ; par C.-J. Lehot. 177

Exposition du Système du Monde ; par M. Laplace. (Extrait.) Pag. 183
Supplément au Traité de Mécanique Céleste ; par M. Laplace. (Extrait.) 219
Lettre de M. Gastinel, au Rédacteur du Journal de Physique. 229
Mémoire sur la température moyenne et extrême de la France, etc. ; par M. Cotte. 279
Fragment sur la Géologie de la Guadeloupe ; par M. Lescalier. 373
Notice sur une nouvelle Comète. 396
De l'irritabilité du Laitron épineux et d'autres plantes, etc. ; par Carradari. 405
Mémoire sur une Equation nouvelle du troisième Satellite de Jupiter ; par Honoré Flaugergues. 428

CHIMIE.

Recherches sur les moyens de connoître les proportions d'acide et de potasse, qui entrent dans la composition du sulfate, du nitrate, et du muriate de potasse ; par M. Curaudau. 5
Expériences sur le soufre et sa décomposition ; par le même. 12
Suite. 117
Note sur le Vestium. 71
*Lettre de M. ***, sur l'oxidation des métaux dans le vide par le fluide électrique.* 74
Suite. 224
Suite. 426
Notice sur la Dapèche. 76
Analyse de la Datholite, par Vauquelin. (Extrait.) 122
Instruction pratique pour faire le sirop, la cassonade et le sucre de raisin ; par M. Foucque. 139
Copie d'une Lettre à MM. les Président et Membres de la Classe des Sciences Physiques de l'Institut : par M. Curaudau. 226
Analyse du Diopside ; par A. Laugier. (Extrait.) 275
Sur quelques nouveaux phénomènes de changemens chimiques produits par l'électricité, particulièrement la décomposition des alkalis fixes, et la séparation des substances nouvelles qui consti-

tuent leurs bases ; et sur la nature des alkalis en général ; par H. Davy, secrétaire de la Société royale. Pag. 337
De l'Acide acétique retiré de l'Acide pyro-ligneux ; par M. Mollerat. (Extrait.) 390
Notice sur la décomposition et la recomposition de l'Acide boracique ; par MM. Gay-Lussac et Thenard. 393
Analyse de l'Aplôme ; par Laugier. (Extrait.) 397
De l'Extractif ; par M. Friedw-Brandenburg, à Riga. 434
Rapport de la Section de Chimie de l'Institut, sur le dernier Mémoire de M. Curaudau, sur la décomposition du soufre, de la potasse et de la soude, et sur un procédé pour former du phosphore. 438
Nouvelles Littéraires. Juin. 72
Juillet. 145
Août. 333
Octobre. Ibid.
Novembre. 398
Décembre. 473





BELLEVALIA OPERCULATA. *Lapeyr.*

